

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Diseño de pavimento y señalización de vías de la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, 2022.

Línea de investigación: Ingeniería de Transportes

Sub línea de investigación: Transportes

Autores:

Duran Barahona, William Miguel

Reyes Moscol, Luis César

Jurado Evaluador:

Presidente : Burgos Sarmiento, Tito

Secretario : Rodríguez Ramos, Mamerto

Vocal : Ramírez Muñoz, Carlos

Asesor:

Velásquez Diaz, Gilberto Anaximandro

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7812-401X>

TRUJILLO – PERÚ

2023

Fecha de sustentación: 2023 / 09 / 26

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Diseño de pavimento y señalización de vías de la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, 2022.

Línea de investigación: Ingeniería de Transportes

Sub línea de investigación: Transportes

Autores:

Duran Barahona, William Miguel

Reyes Moscol, Luis César

Jurado Evaluador:

Presidente : Burgos Sarmiento, Tito

Secretario : Rodríguez Ramos, Mamerto

Vocal : Ramírez Muñoz, Carlos

Asesor:

Velásquez Diaz, Gilberto Anaximandro

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7812-401X>

TRUJILLO – PERÚ

2023

Fecha de sustentación: 2023 / 09 / 26

Diseño de pavimento y señalización de vías de la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, 2022

por Duran Barahona, William Miguel Reyes Moscol, Luis César


CIP No 29040
Pen

Fecha de entrega: 19-sep-2023 05:56p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2171024310

Nombre del archivo: el_distrito_veintis_is_de_octubre,_provincia_de_Piura,_2022.docx (40.44M)

Total de palabras: 20339

Total de caracteres: 104988

Diseño de pavimento y señalización de vías de la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego

Trabajo del estudiante

3%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

3

repositorio.upao.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

qdoc.tips

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.unh.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unp.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

Submitted to Universidad Ricardo Palma

Trabajo del estudiante

1%

8

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

Handwritten signature and date:
29/10/2020
Dec 29/10/2020

9

www.arkiplus.com

Fuente de Internet

1%

Handwritten note:
ST/Arkiplus/20
Reg. CIPN No 290790

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía Activo

DECLARACION DE ORIGINALIDAD

Yo, Gilberto Anaximandro Velásquez Díaz, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada:

“Diseño de pavimento y señalización de vías de la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura, 2022”, autores William Miguel Duran Barahona y Luis Cesar Reyes Moscol, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 9%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (19, septiembre del 2023).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: Trujillo 20/09/2023



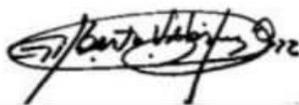
WILLIAM MIGUEL DURAN BARAHONA

DNI: 46732280



LUIS CESAR REYES MOSCOL

DNI: 48267058



ANAXIMANDRO VELASQUEZ DIAZ

DNI: 17873404

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0001-7812-401X>

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por haberme permitido llegar hasta aquí el día de hoy, por darme fuerza y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos.

A mi padre, Oscar Duran; un ángel desde el cielo, quien me inculcaba bastante sobre el estudio y me enseñó sobre la bondad, paciencia y perseverancia. A mi madre, Marianela Barahona por ser mi soporte en todo momento, por su cariño y sobre todo paciencia en mi etapa universitaria. A mis abuelos Simón Barahona y Elvia Cruz por ser mis pilares, mi ejemplo de entrega y constancia para hacer las cosas bien y apoyarme sin condición alguna. A mi prometida, Ingrid Sabogal por estar presente en los momentos importantes de mi vida, brindándome su afecto y su apoyo motivacional día a día.

Br. Duran Barahona, William Miguel.

A Dios por ser mi guía en cada uno de mis pasos y permitirme llegar a esta etapa fundamental para mi crecimiento profesional y laboral. A mis padres Luis Reyes y Roxana Moscol por su apoyo incondicional, siendo siempre mi motivo para vencer cualquier obstáculo y lograr mis metas, demostrándome que con esfuerzo y perseverancia se logran grandes cosas. A mi hermana María Victoria Reyes por siempre brindarme cada uno de sus consejos y estar presente en cada paso importante que doy.

Br. Reyes Moscol, Luis César.

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque desde nuestra fe tenemos la convicción que es él, con su infinito amor y sabiduría, ha permitido que lleguemos a este punto tan importante para nuestras vidas.

A nuestra casa de estudios, Universidad Privada Antenor Orrego, por brindarnos los mejores profesionales para nuestra formación. A través de su rigor académico y su educación en valores ha contribuido a que sus egresados se desarrollen exitosamente en el campo profesional y participen activamente en el crecimiento del país.

Al docente asesor, Ing. Ms. Sc. Velásquez Díaz Gilberto Anaximandro, por habernos transmitido todo su conocimiento y experiencia durante nuestra etapa formativa y por apoyarnos en la elaboración del presente trabajo de investigación, nuestra gratitud, estima y admiración para su persona.

Br. Duran Barahona, William Miguel.

Br. Reyes Moscol, Luis César.

RESUMEN

Este presente trabajo de investigación se desarrolló en la Prolongación de la Avenida Grau en el Distrito de 26 de octubre – Piura, la cual se consideró para el estudio 4.98 km de la vía, mediante una investigación de tipo Aplicada. Con el objetivo principal de diseñar el Pavimento para mejorar la Transitabilidad y proponer un diseño de señalización vial en la zona.

Se realizaron estudios de Tráfico durante 7 días de la semana en dos estaciones más críticas de la vía, las cuales son E-01 Prolongación Av. Grau con intersección Av. Raúl Mata la Cruz y E-02 Prolongación Av. Grau con intersección Av. César Vallejo, donde se aplicó la metodología de conteos y se cuantifico el volumen de tráfico para obtener el IMDA.

Obtuvimos el permiso de la Municipalidad del Distrito 26 de octubre para realizar nuestro estudio de Suelos, la cual se efectuaron 05 calicatas a cielo abierto para poder obtener muestras, estas fueron llevadas al laboratorio para realizar los ensayos correspondientes, la cual obtuvimos un CBR para nuestra sub rasante de buena calidad, cabe precisar que se eligió el valor mínimo de 14.00% para el diseño.

Teniendo estos resultados aplicamos el método de diseño de AASTHO, Guide for Design of Pavement Structures 1993, acompañado con el Manual de Carreteras y la Norma Técnica CE. 010 de Pavimentos Urbanos, se identificaron los espesores del pavimento flexible teniendo como resultado para la carpeta asfáltica un espesor de 7 cm, para la Base 30cm y para la Sub base 20 cm.

Finalmente se incorporó un diseño arquitectónico y señalización Vial, utilizando Manuales de dispositivos de Control de Transito Automotor para Calles y Carreteras, adecuado para nuestra vía en estudio en donde hemos podido realizarla mediante unos softwares Revit y Twinmotion.

Palabras Claves: Pavimento, Base Granular, Sub Base Granular, Conteo vehicular, Ejes equivalentes, diseño, manual, AASHTO 93.

ABSTRACT

This present research work was developed in the Extension of Grau Avenue in the District of 26 de Octubre - Piura, which was considered for the study 4.98 km of the road, through an Applied type investigation. With the main objective of designing the Pavement to improve trafficability and propose a design of road signs in the area.

Traffic studies were carried out during 7 days of the week in two most critical stations of the road, which are E-01 extension Grau Avenue with intersection Raúl Mata la Cruz Avenue and E-02 extension Grau Avenue with intersection César Vallejo Avenue where the counting methodology was applied and the volume of traffic was quantified to obtain my IMDa.

We obtained permission from the Municipality of the District 26 de Octubre to carry out our soil study, which 05 test pits were carried out in the open to obtain samples, these were taken to the laboratory to carry out the corresponding tests, which we obtained a CBR for our good quality subgrade, it should be noted that the minimum value of 14.00% was chosen for the design.

Having these results, we applied the AASTHO design method, Guide for Design of Pavement Structures 1993, accompanied by the Highway Manual and the CE Technical Standard. 010 of Urban Pavements, the thicknesses of the flexible pavement were identified, resulting in a thickness of 7 cm for the asphalt layer, 30 cm for the Base and 20 cm for the Sub-base.

Finally, an architectural design and road signage was incorporated, using Manuals for Automotive Traffic Control devices for Streets and Highways, suitable for our road under study where we have been able to carry it out using Revit and Twinmotion software.

Keywords: Pavement, Granular Base, Granular Sub Base, vehicle counting, equivalent axles, design, manual, AASHTO 93.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

De conformidad y en cumplimiento de los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y el reglamento interno de la Escuela profesional de Ing. Civil, tenemos el agrado de poner a su consideración la presente tesis titulada: **“DISEÑO DE PAVIMENTO Y SEÑALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022”**.

Para obtener el Título profesional de Ingeniero Civil, así como algunas expectativas para el desarrollo de la ingeniería.

Consideramos señores miembros del jurado que, con nuestras sugerencias y recomendaciones, este trabajo puede contribuir a la difusión de la investigación de nuestra Universidad.

Los autores.

.....
Duran Barahona, William Miguel

.....
Reyes Moscol, Luis César

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT.....	iv
PRESENTACIÓN.....	v
I. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Problema de investigación.....	2
1.1.1 <i>Realidad problemática</i>	2
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 <i>Objetivo General</i>	3
1.2.2 <i>Objetivo Específico</i>	3
1.3 Justificación del estudio.....	4
II. Marco de referencia.....	4
2.1 Antecedentes del estudio	4
2.1.1 <i>Internacionales</i>	4
2.1.2 <i>Nacionales</i>	5
2.1.3 <i>Locales</i>	6
2.2 Marco teórico	7
2.2.1 <i>Pavimento</i>	7
2.2.2 <i>Tipos de pavimentos</i>	7
2.2.3 <i>Clasificación de capas y sus funciones</i>	9
2.2.5 <i>Transitabilidad Vial</i>	16
2.2.6 <i>Características del Tránsito</i>	16
2.2.7 <i>Reglamentación del Tránsito</i>	16
2.2.8 <i>Señales de Tránsito</i>	17
2.3 Marco Conceptual.....	18
2.4 Sistema de hipótesis.....	20
2.4.1 <i>Hipótesis</i>	20
2.4.2 <i>Variables (Operacionalización de variables)</i>	21

III. Metodología Empleada.....	22
3.1 Tipo y nivel de Investigación.....	22
3.1.1 Tipo de Investigación.....	22
3.1.2 Nivel de Investigación.....	22
3.2 Población y muestra de estudio.....	22
3.2.1 Población.....	22
3.2.2 Muestra.....	22
3.3 Diseño de investigación.....	23
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.5 Procesamiento y análisis de datos.....	24
IV. Presentación de Resultados.....	25
4.1 Estudio Topográfico.....	25
4.1.1 Localización de la vía en estudio.....	25
4.1.2 Topografía de la vía.....	26
4.1.3 Descripción de la Situación actual de la vía por Km.....	31
4.1.4 Georreferenciación.....	34
4.1.5 Clasificación de la vía.....	34
4.1.6 Velocidad de diseño.....	34
4.1.7 Pendientes Máximas.....	35
4.2 Estudio de Tráfico Vehicular.....	35
4.2.1 Metodología del conteo de Tráfico.....	35
4.2.2 Ubicación de estaciones.....	35
4.2.3 Resultados del conteo vehicular.....	36
4.2.4 Determinación del Índice Medio Diario (IMD) en la Av. Grau.....	45
4.2.5 Cálculo del Factor de Crecimiento Acumulado (Fca).....	47
4.2.6 Cálculo del Factor de Distribución Direccional (Fd) de Carril (Fc).....	50
4.2.7 Conteo del Factor Eje Equivalente y el Factor vehículo pesado.....	52
4.2.8 Cálculo del Factor de Ajuste de Presión de Neumático (Fp).....	54
4.2.9 Cálculo de Numero de Repeticiones de Eje Equivalente de 8.2 TN... ..	54
4.3 Estudio de Suelos.....	57
4.3.1 Condición Climática de la Zona.....	57

4.3.2	<i>Geología y geodinámica del área de estudio</i>	58
4.3.3	<i>Etapas del Estudio</i>	58
4.3.4	<i>Exploración de campo</i>	58
4.3.5	<i>Ensayos de Laboratorio</i>	61
4.3.6	<i>Descripción del Perfil Estratigráfico</i>	65
4.3.7	<i>Análisis de los suelos a nivel de subrasante proyectada</i>	66
4.4	Aplicación de AASHTO 93.....	68
4.4.1	<i>Metodología de diseño AASHTO 93 para pavimento Flexible</i>	68
4.5	Incorporación de un diseño arquitectónico y señalización vial	74
4.5.1	<i>Estado actual de la vía en estudio</i>	75
4.5.2	<i>Criterios de Diseño Arquitectónico</i>	79
CONCLUSIONES		89
RECOMENDACIONES		90
BIBLIOGRAFÍA		91
ANEXOS		93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	21
Tabla 2	23
Tabla 3	27
Tabla 4	29
Tabla 5	32
Tabla 6	34
Tabla 7	35
Tabla 8	36
Tabla 9	38
Tabla 10	41
Tabla 11	42
Tabla 12	45
Tabla 13	46
Tabla 14	46
Tabla 15	48
Tabla 16	51
Tabla 17	53
Tabla 18	55
Tabla 19	56
Tabla 20	57
Tabla 21	57
Tabla 22	60
Tabla 23	62
Tabla 24	67
Tabla 25	68
Tabla 26	69
Tabla 27	70
Tabla 28	71
Tabla 29	73
Tabla 30	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	25
Figura 2	36
Figura 3	39
Figura 4	40
Figura 5	43
Figura 6	44
Figura 7	59
Figura 8	74
Figura 9	76
Figura 10	77
Figura 11	78
Figura 12	80
Figura 13	81
Figura 14	81
Figura 15	82
Figura 16	83
Figura 17	84
Figura 18	85
Figura 19	86
Figura 20	86
Figura 21	93
Figura 22	94
Figura 23	95
Figura 24	95
Figura 25	96
Figura 26	109
Figura 27	122
Figura 28	123
Figura 29	123
Figura 30	124
Figura 31	125
Figura 32	125
Figura 33	126
Figura 34	126
Figura 35	127
Figura 36	127
Figura 37	128
Figura 38	128

Figura 39	129
Figura 40	129
Figura 41	130
Figura 42	130
Figura 43	131
Figura 44	131
Figura 45	132
Figura 46	132
Figura 47	133
Figura 48	139
Figura 49	143
Figura 50	147
Figura 51	151
Figura 52	157
Figura 53	160
Figura 54	163
Figura 55	166
Figura 56	167
Figura 57	167
Figura 58	168
Figura 59	168
Figura 60	169
Figura 61	169
Figura 62	170
Figura 62	170
Figura 64	171
Figura 65	171

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de investigación

1.1.1 Realidad problemática

1.1.1.1 Global

Según (Cal y Mayor Reyes Spíndola & Cárdenas Crisales, 2018) “Las ciudades dependen grandemente de sus sistemas de calles, ofreciendo servicios de transportes. Muchas veces, estos sistemas tienen que operar por arriba de su capacidad, con el fin de satisfacer los incrementos de demanda por servicios de transporte, ya sea para tránsito de vehículos livianos, tránsito comercial, transporte público, acceso a las distintas propiedades o estacionamientos, etc., originando obviamente problemas de tránsito, cuya severidad por lo general se puede medir en términos de accidentes y congestión”. (pág. 18)

En América Latina la metrópolis de Bogotá, se encuentran entre las ciudades con mayor congestión vehicular, su velocidad promedio en 2021 fue de 17 kph, mientras la Ciudad de México anduvo a 20 kph (Revista de la BBC Mundo, 2022) es allí donde surge una necesidad para conocer el comportamiento y funcionamiento del tráfico a través de los estudios de tráfico vehicular.

1.1.1.2 Nacional

No obstante, en el Perú según la Entidad Normalizadora del MTC, (Estadístico, 2020, pág. 36) “El SINAC tiene una longitud total de 175 520,7 km, el 96,2% es red vial existente y 3,8% es red vial proyectada”. De la red vial existente, el 17,2% son carreteras pavimentadas, y el 82,8% son consideradas carreteras no pavimentadas, realidad que se ve reflejada en nuestras principales ciudades originando caos en nuestro sistema de transportes.

1.1.1.3 Local

Hoy en día la Ciudad de Piura, considerada la quinta ciudad más poblada del Perú bajo los datos estadísticos del INEI del año 2017, no cuenta con un buen diseño de pavimentación y señalización de vías en las avenidas principales y una de ellas es la Av. Grau que conecta dos distritos los cuales son Veintiséis de octubre y el distrito de Piura.

Esta ciudad sufrió muchos daños en su infraestructura vial por el fenómeno del Niño Costero del año 2017 generando caos, lentitud de tránsito y gran malestar de los usuarios por las fallas estructurales en las vías pavimentadas, es necesario abordar este asunto para poder darle alguna solución o investigar en que realmente estamos fallando.

Ante esta realidad las autoridades y entidades competentes, le prestan poco interés al tema, lo cual se evidencia en esta avenida transitada y concurrida por varios usuarios y amerita un buen diseño de pavimentación y una señalización vial adecuada para el peatón.

1.1.2 Enunciado del problema.

¿De qué manera influye el diseño del pavimento y la señalización vial en la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar la estructura del pavimento y determinar la señalización vial de la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura.

1.2.2 Objetivo Específico

- ✓ Realizar un levantamiento Topográfico, para ubicar nuestro proyecto.
- ✓ Cuantificar el volumen de tráfico vehicular, aplicando la metodología de conteos.
- ✓ Determinar la resistencia al esfuerzo de corte del suelo (CBR) para diseñar el pavimento adecuado en la prolongación avenida Grau del distrito veintiséis de octubre.
- ✓ Aplicar el método de diseño AASTHO 93 para determinar las proporciones adecuadas de la capa estructural del pavimento.
- ✓ Incorporar un diseño arquitectónico y señalización Vial adecuado, en puntos críticos de la vía.

1.3 Justificación del estudio

El presente proyecto de investigación es importante para poder predecir la vida útil de los pavimentos, de esa manera poder garantizar un buen confort a los usuarios de la vía de la prolongación Grau del Distrito veintiséis de octubre, provincia de Piura.

La información que aporta esta investigación es la actualización del índice medio diario (IMD) encontrada en la vía de estudio. Tanto como el esfuerzo de corte de la subrasante (CBR), analizada en el laboratorio de la Región Grau, Piura.

Las problemáticas que resuelven esta investigación es sectorizar la vía por el nivel de CBR y poder definir los puntos críticos de baja capacidad cortante y así poder diseñar por tramos homogéneos y/o críticos.

Se debe investigar este proyecto para dar fluidez y continuidad de flujo vehicular, para las obras viales del futuro para tener una buena serviciabilidad de la vía en estudio.

Es pertinente desarrollar este proyecto de investigación para poder intervenir la vía antes que llegue a su colapso, ya que en la zona de estudio carece de un buen diseño de estructura de pavimento y de señalización vial, la demanda de vehículos es muy alta la cual se incrementa los tiempos de desplazamientos, contaminación, acumulación de aguas de lluvias en cuencas ciegas, accidentes de tránsito, aumento de costos de operación y mantenimiento vehicular así como malestar a los usuarios de los vehículos y la población que vive en los laterales de esa avenida ya que no cuenta con transitabilidad peatonal.

II. Marco de referencia

2.1 Antecedentes del estudio

2.1.1 Internacionales

a) Espinoza Correa Luis (2018)

Realizó el “Análisis alternativo en el diseño de pavimento flexibles y rígidos por el método AASHTO 93” de la Universidad de Cuenca Ecuador, tuvo como objetivo general estudiar y comparar las alternativas de diseño y los costos totales asociados a los pavimentos rígidos y flexibles según el método AASHTO, determinando un número estructural con el uso de módulos resilientes de cada capa, dando a conocer que el número estructural importante, es el que se determina con el módulo resiliente

de la subrasante, permitiendo realizar múltiples iteraciones en los espesores de las capas superiores.

El aporte de este trabajo de investigación es la aplicación de la metodología de AASHTO 93 para la etapa de intervenciones de la vía, después de evaluar el volumen de tráfico vehicular q que pasa en la zona de estudio.

b) Mario Alberto Torres Cabrera (2018)

Realizó el “Diseño de un pavimento flexible del tramo carretero 0+000 al km 1+840 de la carretera Camino viejo a la central hidroeléctrica de CFE en el Municipio de Uruapan, Michoacán - México” nos indica como objetivo obtener un diseño óptimo para el pavimento flexible entre el tramo de Camino viejo y la central Hidroeléctrica de CFE, teniendo en cuenta la cantidad de carros que transitan por esta vía, con el fin de mejorar el terreno sin pavimentar. Como conclusión de la investigación se definió las tres capas del pavimento flexible teniendo como resultado: carpeta asfáltica 5cm, base hidráulica 19cm, y sub-base de 15cm por último se clasifico los vehículos que transitan por ese tramo de vía logrando así que sea menos difícil lo cálculos de diseño.

El aporte que brinda esta investigación es tener consideración al tránsito imprevisto de vehículos, debido a que se diseña con un valor de ejes equivalentes establecido en un tiempo determinado, lo que puede ocasionar un daño en la carpeta asfáltica.

2.1.2 Nacionales

a) Rojas Mendoza Faustino (2017)

Realizo el “Mejoramiento de la Transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. Cesar Vallejo, tramo cruce con la Av. Separadora Industrial hasta el cruce con el cementerio, en el distrito de Villa el Salvador, Provincia de Lima, departamento de Lima”. El objetivo era determinar las condiciones de tráfico que faltaban en el espacio de impacto. El trabajo llegó a las resoluciones adjuntas: la longitud de la revisión era de 2.5 km, hicieron una propuesta de plan matemático metropolitano, se evaluó una temporada de ejecución de 300 días calendario.

El aporte de esta investigación a nuestro proyecto de tesis, es lo importante el apoyo del manual de carreteras para un diseño geométrico adecuado y normado.

b) Chávez Obregón Rocío Susana (2018)

Realizo el “Diseño del Pavimento Flexible para la Av. Morales Duarez, de la Vía expresa línea Amarilla en la Ciudad de Lima”. Su investigación tuvo como objetivo diseñar la estructura del pavimento flexible para la Av. Morales Duarez de la vía Expresa – Línea Amarilla. El trabajo llego a las siguientes conclusiones, el espesor del pavimento asfaltico Mac 2 = 5cm, el pavimento asfaltico Mac 1 = 7.5cm, la base = 20cm y la sub base = 20 cm. Esta investigación nos aporta el método de diseño del pavimento flexible.

2.1.3 Locales.**a) Ocaña Torrejón Henri (2018)**

Realizo la “Propuesta técnica para el diseño geométrico, diseño estructural del pavimento flexible, pavimento semiflexible y pavimento rígido para las avenidas las Amapolas en los distritos de 26 de octubre, Provincia de Piura – Región Piura”. Su investigación tuvo como objetivo desarrollar una propuesta técnica, mediante el diseño geométrico y diseño estructural del pavimento flexible, pavimento semiflexible, pavimento rígido y evaluar la mejor alternativa para el diseño de la Av. Las Amapolas. El trabajo llego a las resoluciones adjuntas, que para el pavimento flexible las capas del paquete estructural serán: carpeta asfáltica: 0.075m, base granular: 0.20m, subbase granular: 0.20m y capa de hormigón: 0.20m, para la pavimentación rígida las capas del paquete estructural serán: losa de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$: 0.20m, subbase granular: 0.20m, capa de hormigón: 0.20m, dowels: 1" c/0.30m (0.35m), también utilizaron un periodo de diseño de 20 años, un factor de distribución por carril: 80%, factor direccional: 50%, ESALS: 3.18 millones, nivel de confianza: 80%, coeficiente de drenaje: 0.90, índice de serviciabilidad inicial: 4.50 para pavimentos rígidos y 4.20 para flexibles y semiflexibles.

Nos aporta una comparación entre tres tipos de pavimentos, pavimento flexible, semi flexible y rígido con sus espesores estructurales, además de algunas estimaciones para el software AASHTO 93.

b) Ordinola Cumpa Dante Jerenmy (2019)

Realizo la “Evaluación estructural y propuesta de reforzamiento del pavimento flexible de la carretera Piura – Paita”. Su investigación tuvo como objetivo desarrollar

una evaluación estructural del pavimento del tramo 06: Piura –Paita” y verificar la necesidad de realizar un reforzamiento estructural, considerando los antecedentes del mismo. El trabajo llegó a las siguientes conclusiones, en la colocación de una capa de refuerzo con mezcla asfáltica en caliente (MAC) de diferentes espesores según las zonas de requerimiento, también se consideró la evaluación estructural para la existencia de un desnivel entre la calzada y berma, para la cual se propone una nivelación mediante la colocación de una capa con mezcla asfáltica en frío (MAF) teniendo como premisa de sustento lo sugerido por el Manual de Carreteras.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Pavimento

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura del pavimento. (Montejo Fonseca, 2002, pág. 01)

Este conjunto de capas proporciona también la superficie de rodamiento y permite por un periodo determinado la circulación de vehículos en condiciones de comodidad y seguridad aceptables bajo las diversas condiciones ambientales que se presenten. (Tapia García, 2015, pág. 08).

Nos comenta (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2015) “El pavimento se soporta sobre una subrasante natural o sobre una plataforma, que puede ser la subrasante mejorada, estabilizada, o un terraplén, que se denomina capa de conformación. (pág. XXIX)

2.2.2 Tipos de pavimentos

2.2.2.1 Pavimentos flexibles

Las estructuras de pavimento del tipo flexible pueden ser definidas como estructuras viales conformadas por una capa asfáltica apoyada sobre capas de menor

rigidez, compuesta por materiales granulares no tratados o ligados (base, subbase, afirmado y en algunos casos subrasante mejorada o material de conformación), que a su vez soportan sobre el terreno natural o subrasante. (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2015)

Este tipo de pavimentos están conformados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la sub base. No obstante, puede prescindirse de cualquiera de estas capas dependiendo de las necesidades particulares de cada obra. (Montejo Fonseca, 2002, pág. 02)

Son más conservadores en su desarrollo subyacente, sin embargo, tienen el inconveniente de requerir un apoyo constante para satisfacer su valiosa vida. (Tapia García, 2015, pág. 09).

2.2.2.2 Pavimentos Rígidos

Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa, de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido. (Montejo Fonseca, 2002, pág. 05)

Nos comenta (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2015) “Debido al valor del módulo elástico elevado del concreto, los esfuerzos inducidos por el tráfico son esencialmente atenuados en flexión por la losa de concreto, y los esfuerzos de compresión se distribuyen en un área amplia y se transmiten al suelo en magnitudes muy pequeñas”

En general, el mantenimiento requerido es insignificante y suele realizarse sólo en las juntas. (Tapia García, 2015, pág. 09)

2.2.2.3 Pavimentos Semi – Rígidos

Aunque este tipo de pavimento guarda básicamente la misma estructura de un pavimento flexible, una de sus capas se encuentra rigidizada artificialmente con un aditivo que puede ser: asfalto, emulsión, cemento, cal y químicos. El empleo de estos aditivos tiene la finalidad básica de corregir o modificar las propiedades mecánicas de los materiales locales que no son aptos para la construcción de las capas del

pavimento, teniendo en cuenta que los adecuados se encuentran a distancias tales que encarecerían notablemente los costos de construcción. (Montejo Fonseca, 2002, pág. 05)

2.2.2.4 Pavimentos Articulados

Se componen de una capa de rodadura formada por bloques prefabricados, denominados adoquines, de grosor uniforme y equivalentes entre sí. Esta puede ser colocada sobre una capa de arena que, por lo tanto, descansa sobre una capa de base granular o directamente sobre la subrasante, dependiendo de la naturaleza de la subrasante y del tamaño y recurrencia de los montones que fluyen sobre el asfalto. (Montejo Fonseca, 2002, pág. 07)

2.2.2.5 Pavimentos Mixtos y Compuestos

Estos pavimentos según (Tapia García, 2015) “están conformados por una capa de concreto hidráulico, cubierta por una carpeta asfáltica, se emplean calles y su justificación se basa, en la presencia de redes y servicios bajo la vialidad, que deben protegerse de la acción del tránsito” (pág. 10).

2.2.3 Clasificación de capas y sus funciones

2.2.3.1 Carpeta.

Es la parte que soporta directamente las solicitaciones del tránsito y aporta las características funcionales y estructuralmente absorbe los esfuerzos horizontales y parte de los verticales. (Tapia García, 2015, pág. 10).

Los productos asfálticos utilizados en pavimentos provienen de la destilación del petróleo crudo, ya sea en forma natural o industrial. Estos materiales ligan al agregado pétreo para conformar mezclas asfálticas y son los responsables de brindar, a la capa asfáltica, resistencia mecánica bajo carga monotónica, estática y/o cíclica, impermeabilidad y durabilidad. (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2015, pág. 01).

Estas carpetas también las conforman concretos hidráulicos, (Tapia García, 2015) “en el caso de pavimentos rígidos las losas pueden llegar a tener espesores de 40 cm, especialmente en las aeropistas”. (pág. 10)

2.2.3.2 Base

Es la capa de pavimento que tiene como función primordial, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito, a la subbase y a través de ésta a la subrasante, y es la capa sobre la cual se coloca la capa de rodadura”. (Coronado Iturbide, 2002, pág. 96)

a) Base Granular

Material compuesto por piedra de buena calidad, aplastada y mezclada con material de relleno o una mezcla de piedra o roca, con arena y tierra, en su estado normal. Esta multitud de materiales debe ser revisada para enmarcar una base vital de la estructura de asfalto. Su firmeza dependerá del grado de las partículas, su forma, espesor relativo, erosión interna y unión, y esta multitud de propiedades dependerá de la extensión de los finos en cuanto al total de los gruesos. (Coronado Iturbide, 2002, pág. 97).

b) Base Estabilizada

Es la capa formada por la mezcla de piedra o roca aplastada, unida con material de relleno, mezclada con materiales o elementos de compensación, preparada y desarrollada utilizando procedimientos de ajuste, para trabajar en sus condiciones de solidez y oposición, para comprender una base vital del asfalto esencialmente esperada para circular y comunicar los montones iniciados por el tráfico a la capa de subbase. (Coronado Iturbide, 2002, p. 98).

2.2.3.3 Sub – Base

Es la capa de la estructura asfáltica planificada básicamente para ayudar, enviar y transportar de forma consistente las cargas aplicadas a la superficie de rodadura asfáltica, de forma que la capa de subrasante pueda sostenerla mientras retiene las variedades innatas en la tierra que podrían influir en la subbase. La subbase debe controlar los cambios de volumen y versatilidad que serían destructivos para el asfalto. (Coronado Iturbide, 2002, p. 95).

También se utiliza como capa de residuos y de control para el ascenso del agua, salvaguardando así la estructura del asfalto, por lo que se utilizan materiales granulares. Cuando hay capilaridad en medio del hielo, se produce un agrandamiento

del agua por congelación, lo que provoca una decepción asfáltica en caso de que el asfalto no tenga una subrasante o subbase satisfactoria. (Coronado Iturbide, 2002, pág. 95)

Nos comenta (Tapia García, 2015) “Su función es proporcionar a la base un cimientado uniforme y constituir una adecuada plataforma de trabajo para su colocación y compactación”. (pág. 12)

2.2.3.4 Subrasante

La capa subrasante, debe recibir y soportar las cargas producidas por el tránsito, que le son transmitidas por el pavimento, dentro de un periodo de tiempo determinado (que corresponde al periodo del proyecto), sin sufrir deterioros o deformaciones que afecten la integridad del pavimento. (Tapia García, 2015, pág. 12)

Es la capa de suelo de una calle que sostiene la estructura asfáltica y llega a una profundidad que no influye en la carga del plano respecto al tráfico normal. Esta capa puede ser conformada en corte o relleno y una vez compactada debe tener los segmentos transversales y las inclinaciones determinadas en los últimos planos del diseño. (Coronado Iturbide, 2002, pág. 94)

Los elementos de la capa de subrasante deben ser:

- ✓ Comunicar y apropiar satisfactoriamente las cargas de tráfico al cuerpo del terraplén. (Tapia García, 2015, pág. 12)
- ✓ Evitar que los materiales plásticos finos que estructuran el terraplén ensucien el asfalto. (Tapia García, 2015, pág. 12)
- ✓ Evitar que las terracerías, cuando estén formadas principalmente por fragmentos de roca (pedraplén), absorban el pavimento. (Tapia García, 2015, pág. 12)
- ✓ Evitar que las imperfecciones de la cama de los cortes se reflejen en la superficie de rodamiento. (Tapia García, 2015, pág. 12)
- ✓ Uniformizar los espesores de pavimento, sobre todo cuando varían mucho los materiales de terracerías a lo largo del camino. (Tapia García, 2015, pág. 12)
- ✓ Conservar los espesores de asfalto, sobre todo cuando los materiales del movimiento de tierras requieran un espesor importante. (Tapia García, 2015, pág. 12)

Montejo Fonseca (2002) señala: “Las progresiones de volumen de un suelo de gran alcance pueden perjudicar seriamente los diseños que se asientan sobre él, por lo que, al construir un asfalto sobre este tipo de suelo, se deben tomar medidas de precaución para evitar las variaciones de humedad del suelo, para lo cual será importante contemplar la impermeabilización de la estructura. (pág. 09)

2.2.4 Método AASHTO para diseño de pavimentos flexibles

2.2.4.1 Metodología AASHTO 93

Esta estrategia es ampliamente reconocida para el plan de asfaltos adaptables y fue dada por la Relación Americana de Autoridades de Autopistas y Transportes Públicos. La estrategia se distribuyó por primera vez en bastante tiempo, existiendo hasta 1993, y la variante de 2002 está empezando a dispersarse actualmente. Los datos de prueba que se recuerdan para el perfeccionamiento de la estrategia fueron recogidos en la prueba de calles de la AASHO de 1958 a 1960. (Tapia García, 2015, pág. 32)

El método conserva los algoritmos originales del ensayo vial correspondiente a un grupo reducido de materiales, un solo tipo de subrasante, tránsito homogéneo y el medio ambiente del sitio del ensayo. La siguiente ecuación fue derivada de la información obtenida del ensayo vial AASHTO y corresponde al mejor ajuste de las observaciones hechas, sin embargo, ha sido mejorada con investigaciones en el periodo 1972 – 1993. (Tapia García, 2015, pág. 32).

Ecuación 1

$$\log_{10}(w_{18}) = z_r s_0 + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_r) - 8.07$$

Donde:

- (w_{18}) : Número predicho de repeticiones de ejes equivalentes.
- z_r : Desviación normal estándar.
- s_0 : Error estándar combinado de la predicción del tránsito y la predicción del desempeño.

- ΔPSI : Diferencia entre el índice de diseño inicial de servicio, *pt.*
- M_r : Módulo Resiliente (*psi*)

2.2.4.2 Variable de Diseño

a) Serviciabilidad

La serviciabilidad de un pavimento se define como la idoneidad que tiene el mismo para servir a la clase de tránsito que lo va a utilizar. La mejor forma de evaluarla es a través del índice de servicio presente (PSI), el cual varía de 0 (carretera imposible) hasta 5 (carretera perfecta). (Montejo Fonseca, 2002)

Para AASHTO sugiere un valor de 2.5 para las autopistas y vías principales y 2.0 para las demás carreteras.

En el ensayo AASHTO, se obtuvo un valor de 4.2 para los pavimentos flexibles, pero cada entidad podrá elegir un valor apropiado para sus condiciones y características constructivas. (Montejo Fonseca, 2002, pág. 265)

Una vez establecido P_0 y P_t , se aplica la siguiente ecuación para definir el cambio en el índice de servicio:

Ecuación 2

$$\Delta PSI = P_0 - P_t$$

b) Tránsito

Las consecuencias de la prueba de AASHTO demuestran que el daño entregado por la entrada de un pivote de cualquier masa, puede ser abordado por varios ejes individuales comparables 18 kip o ESAL. (Tapia García, 2015, pág. 35)

La ecuación puede ser usada para calcular el parámetro del tránsito W18 en el carril de diseño. (Tapia García, 2015, pág. 35)

Ecuación 3

$$W_{18} = D_D * D_L * ESAL$$

Donde:

- (w_{18}) : Tránsito acumulado, en ejes equivalentes sencillos de 8.2 ton, en el carril de diseño.

- (D_D) : Factor de distribución direccional, se recomienda 50% para la mayoría de las carreteras, pudiendo variar de 0.3 a 0.7, dependiendo de en qué dirección va el tránsito con mayor porcentaje de vehículos pesados.

- (D_L) : Factor de distribución por carril, cuando se tengan dos o más carriles por sentido.

- $(ESAL)$: Ejes equivalentes acumulados en ambas direcciones.

Para determinar los ejes comparables combinados, se deben evaluar los ejes idénticos agregados completos en vista de la tasa de desarrollo anual y el plazo del plan en años. (Tapia García, 2015, pág. 35)

Ecuación 4

$$ESAL = TDPA * 365 * f_{Ei} * N_i * G_{jt}$$

Donde:

- $(ESAL)$: Ejes equivalentes acumulados en ambas direcciones.

- $(TDPA)$: Transito Diario Promedio Anual

- (f_{Ei}) : Factor de equivalencia de carga para la categoría de eje

- (N_i) : Número de ejes en cada vehículo de categoría i.

- (G_{jt}) : Factor de crecimiento para determinada tasa de crecimiento j y periodo de diseño t.

c) Módulo de Resiliencia (M_R)

El Módulo de Resiliencia (M_R) es una proporción de la firmeza de la subrasante que, para su estimación, deberá determinarse mediante ensayos de resiliencia de acuerdo a lo estipulado por AASHTO. (MTC, 2014, pág. 131).

d) Confiabilidad ($\%R$)

El método AASHTO incorpora el criterio de la confiabilidad ($\%R$) que representa la probabilidad que una determinada estructura se comporte, durante su periodo de diseño, de acuerdo con lo previsto. (MTC, 2014, pág. 132)

En consecuencia, a mayor nivel de confiabilidad se incrementará el espesor de la estructura del pavimento a diseñar. (MTC, 2014, pág. 133)

La confiabilidad no es un parámetro de ingreso directo en la Ecuación de Diseño, para ello debe usarse el coeficiente estadístico conocido como Desviación Normal Estándar (Z_r).

e) Coeficiente Estadístico de Desviación Estándar Normal (Z_r)

Representa el valor de la Confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos en una distribución normal. (MTC, 2014, pág. 134)

f) Desviación Estándar Combinada (S_o)

Es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento, como, por ejemplo, la construcción, medio ambiente, incertidumbre del modelo. (MTC, 2014, pág. 136)

AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de S_o comprendidos entre 0.40 y 0.50.

g) Índice de Serviciabilidad Presente (PSI)

Es la comunidad de circulación ofrecida al usuario. Su valor varía de 0 a 5. Un valor de 5 refleja mejor comodidad teórica (difícil de alcanzar) y por el contrario un valor de 0 refleja el peor. Cuando la condición de la vía decrece por deterioro, el PSI también decrece. (MTC, 2014, pág. 137)

- Serviciabilidad Inicial (P_i)

La Serviciabilidad Inicial (P_i) es la condición de una vía recientemente construida. (MTC, 2014, pág. 137)

- Serviciabilidad Final o Terminal (P_t)

La Serviciabilidad Terminal (P_t) es la condición de una vía que ha alcanzado la necesidad de algún tipo de rehabilitación o reconstrucción. (MTC, 2014, pág. 138)

- Variación de Serviciabilidad (ΔPSI)

Es la diferencia entre la serviciabilidad Inicial y Terminal asumida para el proyecto en el desarrollo.

h) **Número Estructural Propuesto (SNR)**

Los datos obtenidos y procesados se aplican a la ecuación de diseño AASHTO y se obtiene el Número Estructural, que representa el espesor total del pavimento a colocar y debe ser transformado al espesor efectivo de cada una de las capas que los constituirán, ósea de la capa de rodadura, de base y de subbase, mediando el uso de los coeficientes estructurales. (MTC, 2014, pág. 140)

Ecuación 5

$$SN = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3$$

Donde:

- a_1 : Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente. (MTC, 2014)
- D_1 : Espesor (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente. (MTC, 2014)
- m_i : Coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente. (MTC, 2014)

2.2.5 Transitabilidad Vial

El Instituto de Ingenieros de Transporte, (ITEe), “aquella fase de la Ingeniería de transporte que tiene que ver con planeación segura y eficiente, el proyecto geométrico y la operación del tránsito por las calles y carreteras, sus redes, terminales, tierras adyacentes y su relación con otros modos de transporte motorizado y no motorizado”.

2.2.6 Características del Tránsito

Se analiza los diversos factores y limitaciones de los vehículos y los usuarios como elementos de la corriente de tránsito. Se investiga la velocidad, el volumen y la densidad, el origen y destino del movimiento, la capacidad de las calles y carreteras, el funcionamiento de pasos a desnivel, terminales, intersecciones canalizadas, se analizan los accidentes, etc. (Cal y Mayor Reyes Spíndola & Cárdenas Crisales, 2018)

2.2.7 Reglamentación del Tránsito

La técnica debe establecer las bases para los reglamentos del tránsito, debe señalar sus objeciones, legitimidad y eficacia, así como sanciones y procedimientos para modificarlos. Así, por ejemplo, deben ser estudiadas las reglas en material de

licencias, responsabilidad de los conductores, peso y dimensiones de los vehículos, accesorios obligatorios y equipo de iluminación, acústicos y de señalamiento, revista periódica, comportamiento en la circulación, etc. (Cal y Mayor Reyes Spíndola & Cárdenas Crisales, 2018)

Igual atención se da a otros aspectos, tales como: prioridad del paso, tránsito en un sentido, zonificación de la velocidad, limitaciones en el tiempo de estacionamiento, control policiaco en las intersecciones, procedimiento legal y sanciones relacionadas con accidentes, peatones y transporte público.

2.2.8 Señales de Tránsito

Reguladoras: Están previstas para indicar a los clientes, los límites, limitaciones, restricciones o aprobaciones potencialmente existentes que supervisan la utilización de la calle y cuya rebeldía es una infracción de las disposiciones contenidas en la Directriz de la hora punta pública, en vigor, así como diferentes directrices. (MTC, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016, pág. 25)

Preventivas: Su motivación es advertir a los clientes de la presencia y la naturaleza de los peligros o las circunstancias potencialmente inesperadas presentes en los alrededores o en las regiones cercanas, ya sea para todo el tiempo o brevemente. Estas señales ayudan a los conductores a evitar posibles riesgos, por ejemplo, reduciendo la velocidad o realizando movimientos vitales para su propio bienestar, el de otros vehículos y el de los peatones. Su área se diseñará de acuerdo con la revisión del diseño de las calles. (MTC, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016, pág. 32)

Informativas: Tienen la capacidad de informar a los usuarios, sobre los focos vitalmente prominentes, puntos de interés vacacional, arqueológico y auténtico existentes en el exterior y su área de impacto y organizar y adicionalmente dirigirlos para que lleguen a sus ubicaciones y a las administraciones súper amplias, de la manera más directa absoluta. Si es importante, las señales mostradas se complementarán con señales preventivas y administrativas. (MTC, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016, pág. 41)

Semáforos: Los elementos u organismos responsables del tráfico vehicular deben hacer las investigaciones relativas al diseño de la calle para decidir el tipo de señales de tráfico que se llevarán a cabo en una calle determinada, según su importancia y el volumen de tráfico vehicular. Con respecto a la actividad de los semáforos en las regiones metropolitanas, los elementos u organismos responsables demostrados, deben facilitar entre sí para que la actividad de los semáforos esté sincronizada cualquiera que sea la separación entre ellos, para agregar al ordenamiento y la legitimidad del flujo vehicular, y alejarse de los bloqueos y diferentes problemas causados por la desincronización o ausencia de coordinación en la actividad de los semáforos. (MTC, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016, pág. 384)

2.3 Marco Conceptual

Acera o vereda: Parte de la vía urbana entre la pista y el límite de la propiedad, destinada al uso de los transeúntes. Pueden ser de hormigón simple, asfalto, unidades trabajadas (adoquines), o cualquier otro material apropiado (RNEE-2016, CE.010, Anexo A, pág. 32)

Afirmado: Es una capa de material escogido manejada por el plan, que se pone sobre la subrasante o subbase de un asfalto. Sirve de capa de rodadura y de apoyo al tráfico en las calles no pavimentadas. Esta capa puede tener un tratamiento de ajuste. (RNEE-2016, CE.010, Anexo A, Pág. 32).

Bombeo: Es la convexidad dada a la sección transversal de una vía para facilitar el drenaje de las aguas superficiales (RNEE-2016, CE.010, Anexo A, Pág. 32)

Carril: Parte de la calzada destinada a la circulación de una fila de vehículos (RNEE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.33)

Carril de Diseño: Es el carril en el que es normal el mejor número de cargas por eje simple equivalente de 80 KN. Regularmente, serán los dos carriles de una vía de 2 recorridos en un recorrido similar, o el carril externo de una vía de varios recorridos igualmente en un rumbo similar, o el carril externo de una vía de varios recorridos adicionalmente en un recorrido similar (RNEE-2016, CE.010, Anexo A, Pág. 33)

IMDA: El Índice Medio Diario Anual es el valor numérico estimado del tráfico vehicular en un determinado tramo de la red vial en un año. El IMDA es el resultado de los conteos volumétricos y clasificación vehicular en campo en una semana, y un factor de corrección que estime el comportamiento anualizado del tráfico de pasajeros y mercancías.

Imprimación Asfáltica: Asfalto diluido, aplicado con un rociador de boquilla que permita una distribución uniforme sobre la Base Granular para impermeabilizarla y lograr su adherencia con la Capa Asfáltica de Superficie (RNEe-2016, CE.0.10, Anexo A, Pág.36)

Juntas de Control: Se denomina así, en un pavimento de concreto de cemento Portland, a las juntas formadas o aserradas, para controlar el agrietamiento. (RNEe-2016, CE.010, Anexo A, Pág.36)

Laboratorio: Es una organización que mide, examina, ejecuta los ensayos, o de otra forma, determina las características o el comportamiento de materiales o productos. (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.36)

Periodo de Diseño: Es el tiempo, normalmente expresado en años, transcurridos entre la construcción (denominada año cero) y el momento de la rehabilitación del pavimento. (RNE-2016, CE.0.10, Anexo A, Pág.38)

Vías Urbanas: Espacio destinado al tránsito de vehículos y/o personas que se encuentra dentro del límite urbano (RNE-2016, CE.0.10, Anexo A, Pág.38). Según la función que prestan se clasifican en:

- Vías Expresas
- Vías Arteriales
- Vías Colectoras
- Vías Locales

Vías Expresas: Son vías que permiten asociaciones interurbanas con alta fluidez. Interconectan zonas de alta edad de tráfico, con enormes volúmenes de vehículos ligeros, con una rápida difusión y condiciones de disponibilidad restringidas. A largo plazo, el transporte de viajeros agregados será suministrado por transportes en vías aisladas con paradas en los intercambios. No se permite la parada, el vertido

de productos y el tráfico de caminantes a lo largo del recorrido. (RNE-2016, CE.0.10, Anexo A, Pág.39)

Vías Arteriales: Son vías que permiten conexiones interurbanas con mediana facilidad, apertura restringida y relativa unión con la utilización de las regiones circundantes. Estas calles deben estar coordinadas con el entramado de la autopista y permiten una difusión y circulación decente del tráfico hacia las calles colectoras y cercanas. El vertido de productos no está permitido a lo largo de su recorrido. Se utilizan para una amplia gama de tráfico vehicular. Al final el agregado vehicular de viajeros será terminado por transportes en caminos de élite o caminos aislados con paradas e intercambios. (RNEe-2016, CEe.0.10, Anexo A, Pág.40)

Vías Colectoras: Son aquellas que sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales, dando servicio tanto al tránsito vehicular, como acceso hacia las propiedades adyacentes. El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando empalman con vías arteriales y con controles simples con señalización horizontal y vertical, cuando empalman con vías locales. La salida de vehículos se termina en las zonas colindantes, asignadas, excepcionalmente para ello. Se utilizan para una amplia gama de vehículos. (RNEe-2016, CE.0.10, Anexo A, Pág.40)

Vías Locales: Son aquellas que permiten el acceso directo a las áreas residenciales, comerciales e industriales. (RNEe-2016, CE.0.10, Anexo, Pág.40)

2.4 Sistema de hipótesis

2.4.1 Hipótesis

El diseño de la estructura de pavimento flexible y la señalización de vías de la zona estudiada será la más recomendable, por lo tanto, así mejorará la transitabilidad de la prolongación avenida Grau del distrito 26 de octubre, provincia de Piura.

2.4.2 Variables (Operacionalización de variables)

Tabla 1

Operacionalización de Variables

Cuadro de Operacionalización				
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores
Diseño del Pavimento y señalización de vías	Consiste en definir la geometría de la estructura, la dimensión de los elementos que conforman y la resistencia de estos ante diferentes solicitaciones de carga, además se especifican los detalles de construcción para que el proyecto se comporte según lo planificado en los cálculos. (TAPIA GARCÍA,	Para diseñar una vía, practicable y durable, necesitaremos aplicar estudios básicos para nuestra zona, realizando propuestas de acuerdo a normas ya establecidas, teniendo así una mejor calidad de la infraestructura vial.	Análisis de Tránsito (IMDA)	Volumen
			Estudio de Suelos	Peso
				Granulometría
				Límites de Consistencia
			Resistencia del Suelo	Contenido de Humedad
				Densidad Máxima
				CBR
			Método de Diseño AASHTO 93	Pavimento
				Diseño
				Suelo
Diseño Vial	Velocidad de Diseño			
	Clasificación de Red Vial Urbana			
	Capacidad Vial			
Diseño de Señalización	Nivel de Servicio			
	Infraestructura Vial			

MIGUEL	Señalización	Horizontal
ÁNGEL, 2015)	Vial	Señalización
		Vertical
		Semáforos

Nota. En la siguiente tabla se observa el cuadro de operacionalización de la variable según su definición conceptual, operacional, dimensión e indicadores.

III. Metodología Empleada

3.1 Tipo y nivel de Investigación

3.1.1 Tipo de Investigación

Aplicada

3.1.2 Nivel de Investigación

Descriptiva

3.2 Población y muestra de estudio

3.2.1 Población.

La población del Distrito de Veintiséis de octubre está conformada por una superficie de 110 km² y tiene una altitud media de 36 m.s.n.m. La población total es de 165,779 habitantes, según INEI Año 2017.



Donde:

M: Prolongación de la Avenida Grau, Distrito de Veintiséis de Octubre

O: Estudio de tráfico vial, estudio de mecánica de suelos, diseño estructural del pavimento y señalización vial.

3.2.2 Muestra.

El tramo de la Avenida Grau en estudio se encuentra desde la vía Panamericana Norte KM 0+000 hasta la transversal Avenida César Vallejo KM 4.980.

3.3 Diseño de investigación

In situ, porque se basó de una recolección de información de datos los cuales son provenientes de la realidad y se utilizaran con el fin de asegurar un completo trabajo de investigación.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 2

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Objetivos Específicos	Población	Muestra	Técnicas	Instrumentos
- Estudio Topográfico.			-Revisión documentaria	- Guías de observación
- Determinar el índice medio diario anual (IMDA), para diseñar el pavimento.	Micaela Bastidas de la Av. Grau,	La vía está considerada desde la Panamericana Norte hasta la intersección de la Av. César Vallejo, obteniendo 4.98 Km de estudio.	Observación y Exploración	-Fichas de revisión
- Determinar la resistencia al esfuerzo de corte del suelo (CBR)	distrito de 26 de octubre - Piura		Observación y Exploración	-Conteo de vehículos
- Aplicar el método de diseño AASHTO 93 para determinar las proporciones adecuadas de la capa estructural del pavimento y determinar la vida útil del diseño y evitar el deterioro			Observación y Exploración	-Fichas de revisión

prematureo en
Micaela Bastidas de
la Av. Grau, distrito
de 26 de octubre –
Piura

- Incorporar un diseño
arquitectónico y de
señalización Vial
adecuada a la Av.
Grau, distrito de 26
de octubre – Piura

- Software -Fichas de
revisión

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro de técnicas e instrumentos de recolección de datos por cada objetivo específico.

3.5 Procesamiento y análisis de datos

Se debería de hacer el reconocimiento del terreno, para poder determinar el Estudio de Tráfico vehicular, un conteo de vehículos según las categorías como lo indica en el Manual de Carreteras utilizando sus formatos específicos para dicho estudio.

Se hará un estudio de Mecánica de suelos, mediante calicatas para obtener muestras y realizar los ensayos respectivos en los laboratorios de la Universidad Privada Antenor Orrego y así obtener los resultados para seguir con la investigación de nuestro proyecto.

Utilizaremos la metodología de AASHTO 93, norma CE.0.10 para Pavimentos Urbanos y el Manual Sección, Suelos y pavimentos del MTC, para el diseño de las capas estructural de la pavimentación.

Estos datos obtenidos de cada uno de los estudios serán analizados en gabinete con ayuda de hojas de cálculos y libros mencionados en la referencia bibliográfica.

Finalmente se elaborará un plano propuesto del mejoramiento de la prolongación avenida Grau, con sus respectivas señalizaciones en los puntos con más fluencia respetando los reglamentos y alineaciones según los Manuales de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

IV. Presentación de Resultados

4.1 Estudio Topográfico

El estudio del levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para proporcionar información de base para el planteamiento, modelamiento y diseño de las estructuras propuestas en las diversas alternativas de solución del proyecto, también posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones de las estructuras proyectadas.

4.1.1 Localización de la vía en estudio

La Prolongación Av. Grau se ubica en los distritos de Piura y veintiséis de octubre y el tramo en estudio inicia en vía evitamiento y finaliza en la intersección de la Av. Grau con la Av. Cesar Vallejo, obteniendo 4+980.00 Km.

Figura 1

Micro localización



Nota. La figura determina la zona de estudio que se va realizar para la investigación.
 Elaboración Propia – Google Earth Proyectos.

4.1.2 Topografía de la vía

El trabajo de campo tuvo como principales objetivos el levantamiento de la altimetría y planimetría de las áreas de influencia del proyecto en las cuales se consideró la ubicación de las principales estructuras de los sistemas propuestos.

La cota de la estación de apoyo al levantamiento topográfico está referida al Nivel del Mar.

Los trabajos topográficos se han ejecutado mediante Nivelación, seccionamiento transversal y levantamiento topográfico.

Se adjunta las especificaciones técnicas de Estación Total:

- Marca: LEICA.
- Modelo: Flex Line TS06 Power 5”.
- Precisión: 5”.
- Alcance sin prisma: 400 Mts
- Alcance con 01 Prisma: 3500 Mts.
- Memoria Interna: 24,000 Pts.
- Plomada: Laser.
- 01 trípode de Madera.
- 02 prismas circular con porta prisma Marca LEICA Modelo GPR 111.
- 02 bastones portan prisma de 2.6 metros.

Donde hemos extraído los siguientes resultados que se presentan a continuación:

Tabla 3*Ancho de Superficie de rodadura y Pendientes.*

TRAMOS	Progresiva		Longitud (m)	Tipo de Terreno	Ancho superficie de Rodadura Promedio (m)	Pendiente %		Pendiente Transversal
	Del Km	Al Km				Máx.	Min.	
TRAMO 1	0+000.00	1+400	1400	Pendientes suaves, tramo horizontal.	6 a 6.5	1.49%	1.10%	Plano
TRAMO 2	1+400	2+820	1420	Pendientes suaves, tramo horizontal.	8 a 8.5	0.34%	-0.98%	Plano
TRAMO 3	2+820	4+240	1420	Pendientes suaves, tramo horizontal.	8 a 9	1.71%	-0.36%	Plano
TRAMO 4	4+240	4+980	740	Pendientes suaves, tramo horizontal.	8 a 8.5	1.71%	-0.58%	Plano

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro de ancho de superficie de rodadura y pendientes, según los siguientes tramos.

El primer tramo del presente proyecto vial transcurre sobre una calzada de doble sentido con un carril derecho y otro izquierdo, luego se divide en dos calzadas con separador central, con dos carriles en un sentido y otros dos carriles en sentido opuesto.

En la siguiente Tabla 04, se presentan los tramos diferenciados del proyecto, en función a la superficie de rodadura existente y su estado de conservación, con las progresivas de inicio y fin, con sus longitudes totales aproximadas.

Tabla 4*Tipo de superficie de rodadura y Estado de conservación.*

Tramo	Sector	Progresiva		Tipo de Superficie de Rodadura	Estado de Conservación	Ancho total de Vía (m)	Longitud del Sub Tramo (m)
		Inicio	final				
Una Calzada	Dos Carriles	Km 0+000	Km 0+480	Carpeta	Regular - malo	6.00 - 6.50	480.00
		Vía Evitamiento Sur	Dren Ciudad Del Sol	Asfáltica - Afirmado			
		Km 0+480	Km 2+560	Carpeta	Regular - malo	6.00 - 8.50	2,080.00
		Dren Ciudad Del Sol	Ca. Salvador Allende	Asfáltica			
Dos Calzadas	Carril Derecho	Km 2+560	Km 4+200	Carpeta	Regular	8.00 - 9.00	1,640.00
		Ca. Salvador Allende	Av. Marcavelica	Asfáltica			
		Km 4+200	Km 4+380	Bloquetas de concreto	Regular - malo	8.00 - 8.50	180.00
		Av. Marcavelica	Ca. Gonzalo Farfán				
		Km 4+380	Km 4+980	Carpeta	Regular - malo	8.00 - 8.50	600.00
		Ca. Gonzalo Farfán	Av. Cesar Vallejo	Asfáltica			

Carril Izquierdo	Km 2+540	Km 4+200	Carpeta	Regular - malo	8.00 - 8.50	1,640.00
	Ca. Salvador Allende	Av. Marcavelica	Asfáltica			
	Km 4+200	Km 4+380	Bloquetas	Regular - malo	8.00 - 8.50	180.00
	Av. Marcavelica	Ca. Gonzalo Farfán	de concreto			
	Km 4+400	Km 4+980	Carpeta	Regular - malo	8.00 - 8.50	600.00
	Ca. Gonzalo Farfán	Av. Cesar Vallejo	Asfáltica			

Nota. En la siguiente tabla observamos el tipo de superficie de rodadura y estado de conservación según el siguiente detalle.

4.1.3 Descripción de la Situación actual de la vía por Km

En nuestra de vía de estudio, es muy importante porque su gran recorrido une el centro de la Ciudad con varios Asentamientos Humanos, UPIS, Urbanizaciones del Sector Oeste, entre estos tenemos los siguientes:

-Margen Derecho:

- ✓ Asentamiento Humano Ciudad de Dios
- ✓ UPIS Luis Paredes Maceda
- ✓ Asentamiento Humano San Sebastián
- ✓ Asentamiento Humano San Martín
- ✓ Asentamiento Humano Santa Rosa
- ✓ Asentamiento Humano César Vallejo
- ✓ Asentamiento Humano Santa Rosa – Sector los Ficus
- ✓ Urbanización Piura

-Margen Izquierdo:

- ✓ Asentamiento Humano Villa Hermosa
- ✓ Conjunto Habitacional Micaela Bastidas (Enace I, II, III y IV Etapas)
- ✓ Asentamiento Humano Micaela Bastidas
- ✓ Asentamiento Humano Gustavo Mohme Llona
- ✓ Urbanización los Tallanes
- ✓ Urbanización La Alborada
- ✓ Urbanización las Mercedes

En la Tabla 05 mostramos la descripción resumida de la Situación actual por Km de nuestra vía de estudio, profundizando más en el ITEM 4.5.1 en donde se detallada por sub tramos y con imágenes de los puntos críticos.

Tabla 5*Descripción de la Situación actual por Km*

Progresivas		Descripción		
Inicio	Final	Ancho de calzada promedio	Daño de la superficie de rodadura	Tipo de material superficie
0+00 0	1+00 0	6.00 m – 6.50 m	Desgaste por Intemperismo Superficial en Pavimento Flexible, fisuras longitudinales y Transversales, hundimientos, trocha carrozable.	Carpeta Asfáltica - Afirmado en mal estado
		Badén Km (0+480)	Desgaste Superficial en Pavimento Rígido, Fisuras longitudinales y Transversales.	Concreto
1+00 0	2+00 0	Badén Km (1+620)	Desgaste Superficial en Pavimento Rígido, Fisuras longitudinales y Transversales.	Concreto
2+00 0	3+00 0	8.00 m - 9.00 m	Desgaste Profundo en pavimento, fisuras, longitudinales y transversales, huecos, desnivel carril, parches.	Asfalto

		Badén Km (2+400)	Desgaste Superficial en Pavimento Rígido, Fisuras longitudinales y Transversales.	Concreto
3+00 0	4+00 0	8.00 m - 8.50 m	Desgaste Profundo en pavimento, fisuras, longitudinales y transversales, huecos, desnivel carril, parches, ahuellamiento, depresión.	Asfalto
4+00 0	4+98 0	8:00 m - 8.50 m	Desgaste Profundo en pavimento, fisuras, longitudinales y transversales, huecos, desnivel carril, parches, ahuellamiento, depresión.	Asfalto

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro con la descripción de la situación actual por Km según su ancho de calzada promedio, daño de la superficie de rodadura y tipo de material de la superficie.

4.1.4 Georreferenciación

Para nuestro estudio, se ha considerado un punto relativo con coordenadas UTM, para luego densificar dentro de la franja de la vía.

Para los levantamientos topográficos hemos considerado los puntos auxiliares colocados en cada cambio de posición de Estación.

Tabla 6

Coordenadas de puntos auxiliares

BM	Este	Norte	Cota	Código
BM 0+000	534164.178	9427977.22	32.0647	En señal de carretera
BM 0+440	534614.903	9427825.36	32.3992	En base de poste
BM 1+240	535325.839	9427573.77	35.5374	En esquina de iglesia mormón
BM 1+760	535818.467	9427417.51	36.083	En esquina de pared
BM 3+120	537177.581	9427024.1	34.9168	En placa de bronce
BM 4+680	538644.231	9426529.92	35.441	En esquina de pared

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro de coordenadas de puntos auxiliares según los lados Este y Norte, cota y código.

4.1.5 Clasificación de la vía

Según funcionamiento en la red vial, por su tipo de tráfico que soporta, por el uso del suelo colindante, espaciamiento, por su nivel de servicio y desempeño operacional, características físicas, por su compatibilidad con sistemas de clasificación vigentes la Prolongación Avenida Grau es una vía Colectora.

4.1.6 Velocidad de diseño

Según el Texto Único Ordenador del Reglamento Nacional de Tránsito – Código de Tránsito Decreto Supremo N° 016-2009-MTC, en su SECCIÓN IV VELOCIDADES, Artículo 162, menciona que los límites máximos de velocidad, en zona urbanas en Calles y Jirones es de 40 km/h y en Avenidas de 60. Km/h. Asimismo en su Artículo 165, establece los límites mínimos de velocidad en zona urbana y carreteras en donde nos dice que es la mitad del máximo fijado para cada tipo de vía.

4.1.7 Pendientes Máximas

A continuación, se muestra un cuadro, en donde se adoptan valores de pendiente máxima con la incorporación del criterio del Tipo de terreno:

Tabla 7

Pendientes Máximas

Tipo de vía	Terreno plano	Terreno ondulado	Terreno montañoso
Vía Colectora	6%	8%	9%

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro de pendiente máxima de la Vía Colectora según su terreno plano, terreno ondulado y terreno montañoso.

4.2 Estudio de Tráfico Vehicular

El estudio de tráfico vehicular tiene por objeto, cuantificar, clasificar por tipos de vehículos y conocer el volumen diario de los vehículos que transitan en cada una de las intersecciones de la vía Av. Grau en estudio, y así a través del conteo vehicular tener los elementos necesarios para la determinación de las características de diseño de la vía.

4.2.1 Metodología del conteo de Tráfico

Con el objetivo de estimar volúmenes de tránsito actual, se ha empleado el método del Observador Estático, método de aforo manual que se usa para contabilizar volúmenes clasificados por tipo de vehículo y por tipo de movimiento (giros). La exactitud y confiabilidad de los aforos depende de la información recolectada por el contador.

4.2.2 Ubicación de estaciones

Para realizar el conteo de tráfico vehicular para fines del presente estudio, se identificó 02 intersecciones a evaluar dentro de la vía en estudio distribuidas en los 4.98 km de vía.

En la tabla N°08 se presentan las ubicaciones de las intersecciones de estudio establecidas para el conteo y clasificación vehicular.

Tabla 8*Definición de Estaciones.*

Estación	Coordenadas	Ubicación
E-01	537170 E 9427000 N	Ubicada en la intersección de la Av. Grau con la Av. Raúl Mata de la Cruz.
E-02	538923 E 9426417 N	Ubicada en la intersección de la Av. Grau con la Av. César Vallejo.

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro de definición de las estaciones 1 y 2 según sus coordenadas y ubicación.

Figura 2*Definición de Estaciones.*

Nota. En la siguiente figura observamos los límites, la vía de estudio y las estaciones 1 y 2.

4.2.3 Resultados del conteo vehicular

Se ha considerado como situación actual al espacio de tiempo definido en el mes de enero (fines) e inicios de febrero, teniendo en cuenta las fechas en las cuales se realizó el trabajo de campo.

La información recopilada durante el trabajo de campo se adjunta como Anexo de la presente tesis.

El conteo y clasificación de aforo fue teniendo en cuenta el horario del tráfico y de actividad en la ciudad de Piura, dominada por los horarios de trabajo y considerando que la mayoría de los viajes se dan hacia el centro de Piura a partir de las 5:30 a.m. Se establecieron los siguientes turnos de conteo.

Turno 01: 6:00:00 – 13:59:59 horas

Turno 02: 14:00:00 – 21:59:59 horas

Para facilitar el procesamiento de la información requerida se ha clasificado el flujo vehicular por tipo de vehículo, éstos han sido agrupados en tres grandes grupos: vehículos menores (motos lineales y mototaxis), vehículos ligeros (auto, pick up y combi) vehículos pesados (micros, buses y camiones).

Los flujos vehiculares se deben evaluar durante las horas de mayor afluencia vehicular en cada una de las intersecciones. Estos flujos son los que deben utilizarse según los lineamientos de la Ingeniería de Tránsito.

4.2.3.1. Estación E-01: Cruce de la Av. Grau con la Av. Raúl Mata la Cruz

a) Conteo y clasificación vehicular

En la Estación E-01 ubicada en el cruce la Av. Grau con la Av. Raúl Mata la Cruz se realizó el conteo durante 7 días (del 30 de enero al 05 de febrero del 2023).

Tabla 9

Conteo de Vehículos (Av. Grau con la Av. Raúl Mata la Cruz)

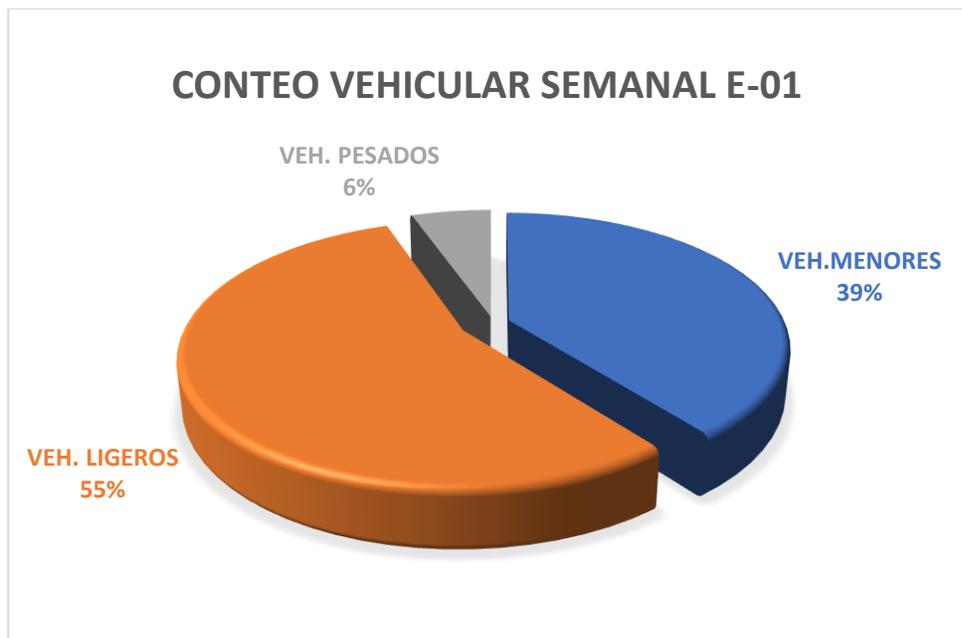
Dia	Fecha	Moto lineal	Moto taxi	Auto	Pick Up	Combis	Custer- micro	Autobús	Camiones (2e)	Camiones (3e)
Lunes	30/01/2023	1066	3277	3331	2752	261	360	25	84	17
Martes	31/01/2023	1394	2732	3344	1636	207	400	28	172	17
Miércoles	01/02/2023	1656	3043	3598	1726	236	441	21	156	15
Jueves	02/02/2023	1345	3166	4380	2456	315	545	26	107	24
Viernes	03/02/2023	2141	3239	4590	2847	403	527	63	154	37
Sábado	04/02/2023	2180	3044	4143	3262	351	543	49	161	70
Domingo	05/02/2023	1126	1716	2235	1459	101	214	29	11	15

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro de conteo de vehículos de una semana según las Av. Grau con la Av. Raúl Mata la Cruz.

A continuación, en la figura 3 se puede apreciar la composición vehicular semanal de la Estación E-01.

Figura 3

Composición del conteo vehicular semanal en la E-01



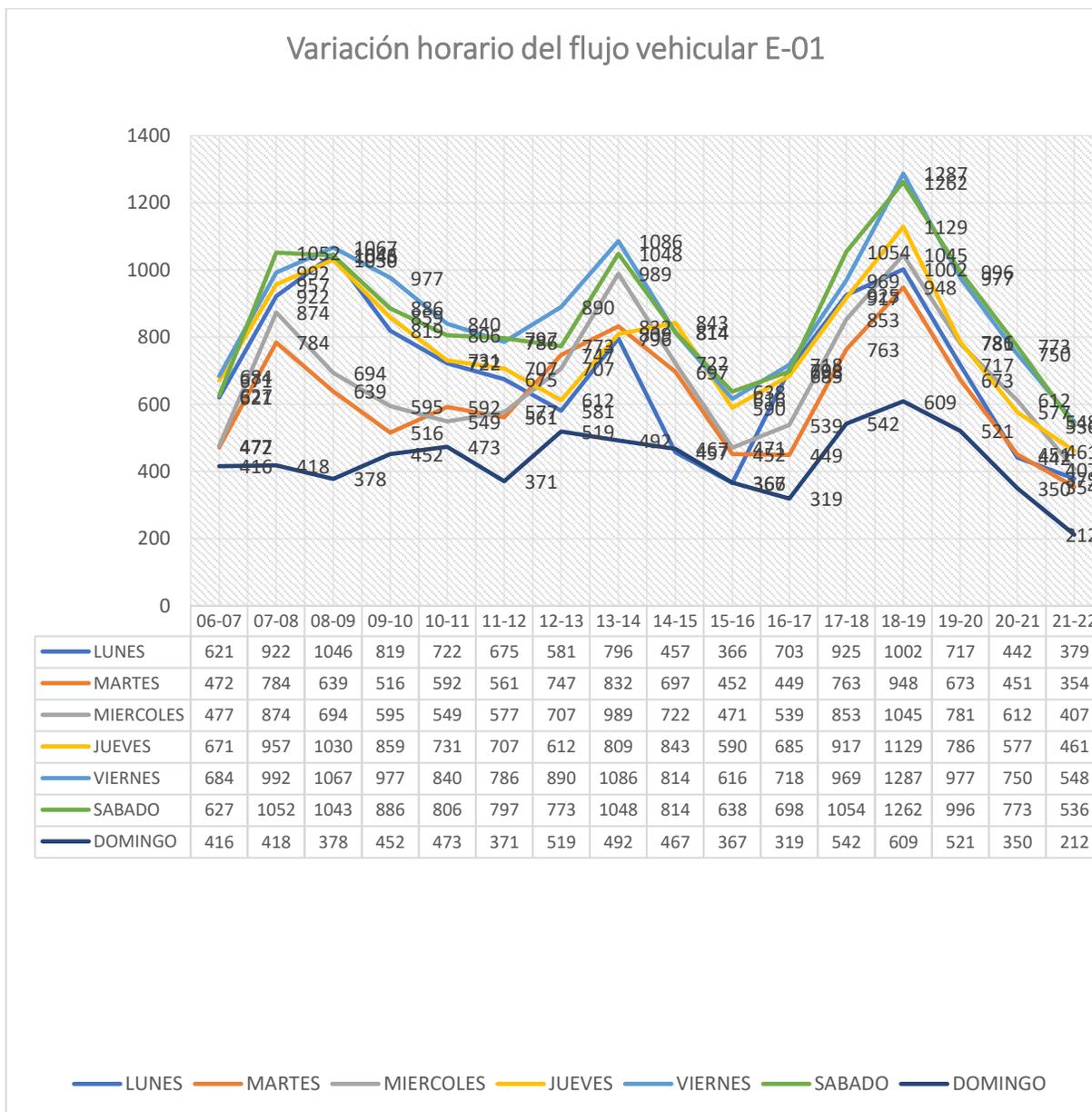
Nota. En la siguiente figura observamos el análisis del conteo vehicular observado en una semana según la división de vehículos pesados, vehículos menores y ligeros.

b) Variación Horaria

A continuación, en la figura 4 se muestra la variación horaria del flujo vehicular de los 7 días de muestra en la intersección Av. Grau con Av. Raúl Mata la Cruz.

Figura 4

Variación horaria de cada día de conteo en la Estación E-01



Nota. En la siguiente figura observamos variación horaria del flujo vehicular de la E-01 observados en una semana.

c) Flujo del horario de máxima demanda vehicular en la E-01

A lo largo de los 7 días de conteo y clasificación del aforo vehicular se ha determinado las horas punta por cada turno. A continuación, en la tabla N°10 se muestra la hora punta de cada día.

Tabla 10

Horas punta por día en la Estación E-01

DÍA	HORA PUNTA	TOTAL, vehículos/hora
Lunes 30 de enero	08:00:00 - 08:59:59	1046
Martes 31 de enero	18:00:00 - 18:59:59	948
Miércoles 01 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1045
Jueves 02 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1129
Viernes 03 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1287
Sábado 04 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1262
Domingo 05 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	609

Nota. En la siguiente tabla observamos el detalle de las horas punta por día de la estación 1.

4.2.3.2. Estación E-02: Cruce de la Av. Grau con la Av. César Vallejo

a) Conteo y clasificación vehicular

En la Estación E-02 ubicada en el cruce la Av. Grau con la Av. César Vallejo se realizó en conteo vehicular durante 7 días (del 06 de febrero al 12 de febrero del 2023

Tabla 11*Conteo de Vehículos (Av. Grau con la Av. César Vallejo)*

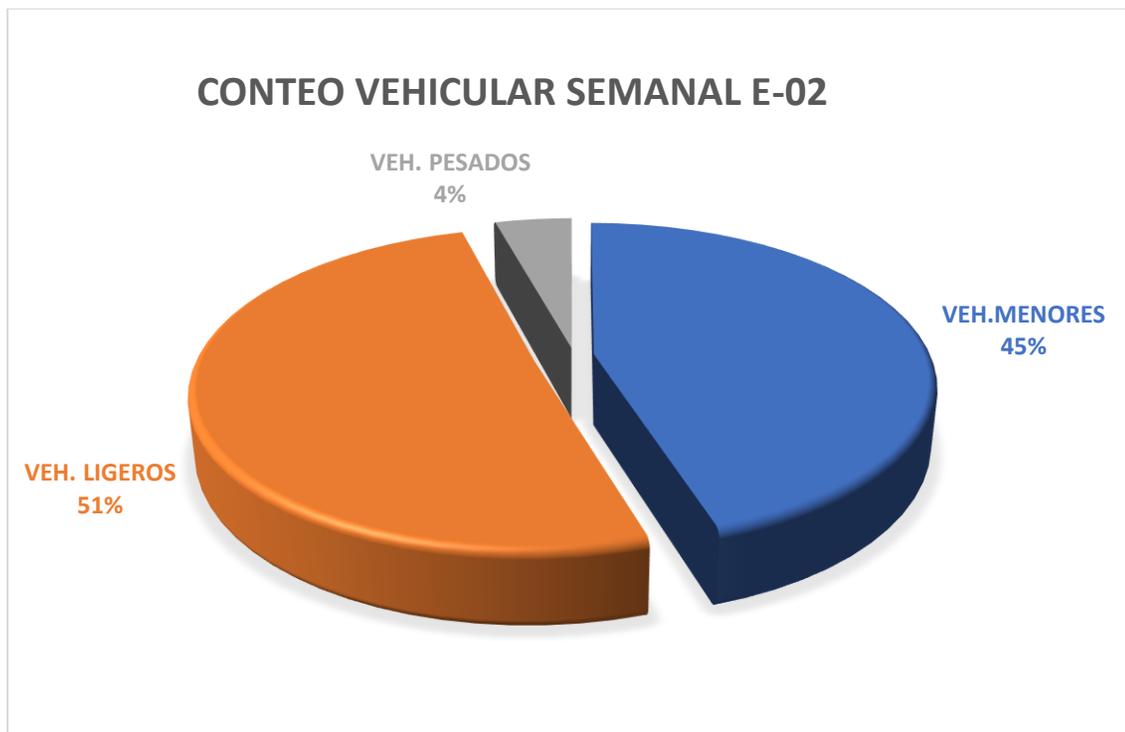
Dia	Fecha	Moto lineal	Moto taxi	Auto	Pick up	Combis	Custer- micro	Autobús	Camiones (2e)	Camiones (3e)
Lunes	06/02/2023	2831	3803	3882	3402	447	391	42	107	11
Martes	07/02/2023	2565	3382	3334	2789	386	362	34	62	23
Miércoles	08/02/2023	2826	3493	3923	2579	332	403	39	142	33
Jueves	09/02/2023	3044	3669	4285	2818	611	513	34	171	17
Viernes	10/02/2023	3247	3797	4546	3000	595	496	71	176	31
Sábado	11/02/2023	3158	3402	4010	3361	642	517	72	145	57
Domingo	12/02/2023	2703	2792	2786	2107	329	234	48	33	11

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro de conteo de vehículos de una semana según las Av. Grau con la Av. Cesar Vallejo.

A continuación, en la Figura 5 se puede apreciar la composición vehicular semanal de la Estación E-01.

Figura 5

Composición del conteo vehicular semanal en la E-02



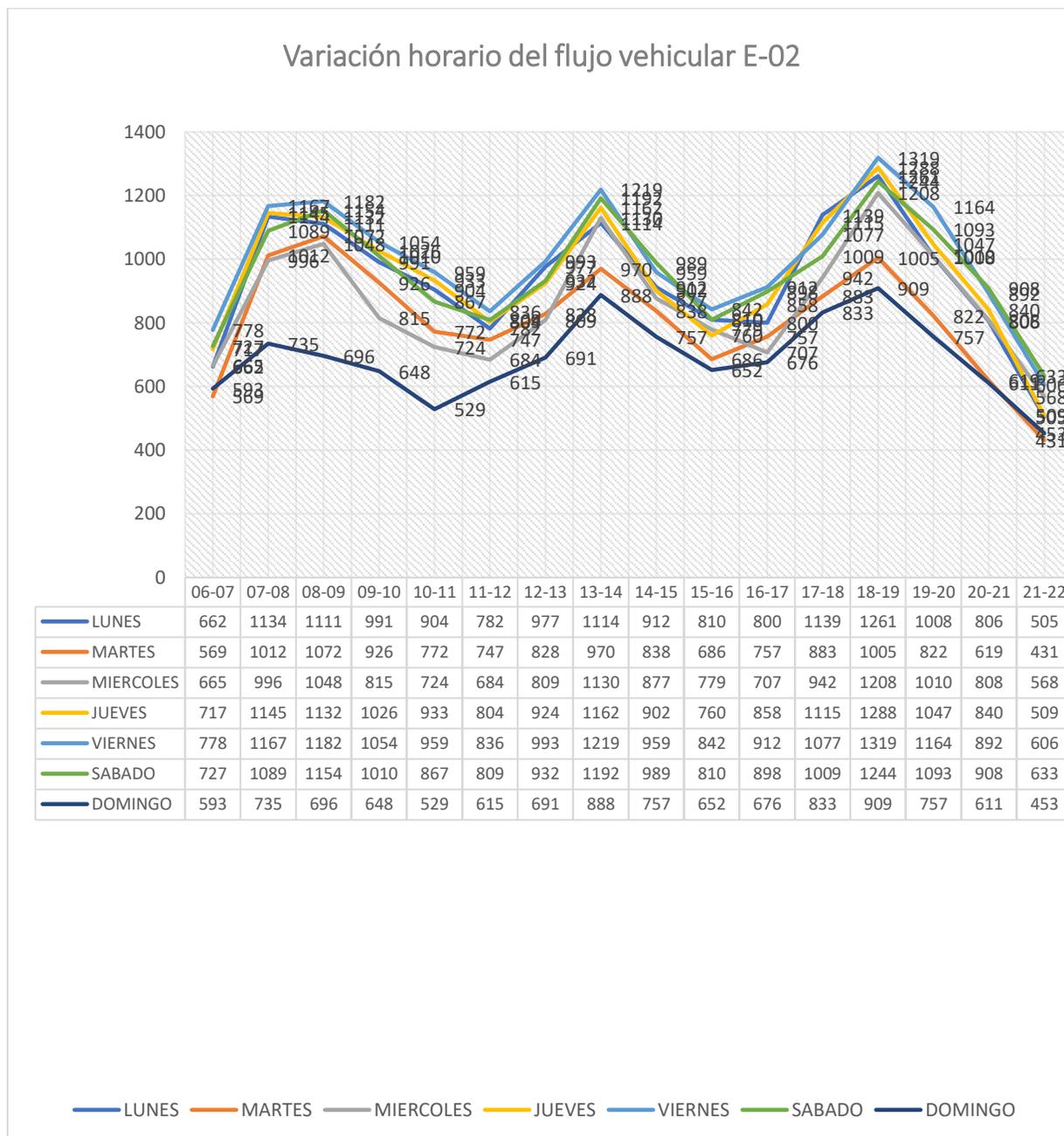
Nota. En la siguiente figura observamos la composición del conteo vehicular observado en una semana según la división de vehículos pesados, vehículos menores y ligeros.

b) Variación Horaria

A continuación, en la Figura 6 se muestra la variación horaria del flujo vehicular de los 7 días de muestra en la intersección Av. Grau con Av. César Vallejo.

Figura 6

Variación horaria de cada día de conteo en la Estación 2



Nota. En la siguiente figura observamos variación horaria del flujo vehicular de la E-02 observados en una semana.

c) Flujo del horario de máxima demanda vehicular en la E-02

A lo largo de los 7 días de conteo y clasificación del aforo vehicular se ha determinado las horas punta por cada turno. A continuación, en la tabla N°12 se muestra la hora punta de cada día.

Tabla 12

Horas punta por día en la Estación E-02

Día	Hora punta	Total, vehículos/hora
Lunes 06 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1261
Martes 07 de febrero	08:00:00 - 08:59:59	1072
Miércoles 08 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1208
Jueves 09 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1288
Viernes 10 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1319
Sábado 11 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	1244
Domingo 12 de febrero	18:00:00 - 18:59:59	909

Nota. En la siguiente tabla observamos el detalle de las horas punta por día de la estación 2.

4.2.4 Determinación del Índice Medio Diario (IMD) en la Av. Grau

En la Tabla N°13, se muestra el IMD por vehículo, siendo el promedio de vehículos por el tiempo contabilizado durante la semana.

Tabla 13*IMDS (Cruce de la Av. Grau con la Av. Raúl Mata la Cruz)*

Índice medio diario semanal (IMDS) – Estación 01									
Moto lineal	Moto taxi	Auto	Pick up	Combis	Custer-micro	Autobús	Camiones (2e)	Camiones (3e)	IMDS
1558	2888	3660	2305	268	433	34	121	28	11295

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro IMD del cruce de la Av. Grau con la Av. Raúl Mata de la Cruz según la variedad de vehículos.

En la Tabla N°14, se muestra el IMD por vehículo, siendo el promedio de vehículos por el tiempo contabilizado durante la semana.

Tabla 14*IMDS (Cruce de la Av. Grau con la Av. César Vallejo)*

Índice medio diario semanal (IMDS) – Estación 02									
Moto lineal	Moto taxi	Auto	Pick up	Combis	Custer-micro	Autobús	Camiones (2e)	Camiones (3e)	IMDS
2911	3477	3824	2865	477	417	49	119	26	14165

Nota. En la siguiente tabla observamos el cuadro IMD del cruce de la Av. Grau con la Av. Cesar Vallejo según la variedad de vehículos.

4.2.5 Cálculo del Factor de Crecimiento Acumulado (Fca)

El pavimento flexible para la Avenida Grau se diseñó para un periodo de 20 años.

La tasa de Crecimiento Promedio Anual de la Población para el departamento de Piura, tiene un valor de 3.10% anual, lo cual se usará como el Factor de Crecimiento Acumulado.

El Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos – Sección Suelos y Pavimentos – R.D. N°10-2014-MTC establece los valores para el factor de crecimiento acumulado (Fca), donde se obtuvo un valor de $Fca = 27.145$.

Tabla 15

Factores de Crecimiento Acumulado (Fca) Para el Cálculo de Número de Repeticiones de EE.

PERIODO DE ANALISIS (AÑOS)	FACTOR SIN CRECIMIENTO	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO (R)							
		2	3	4	5	6	7	8	10
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	2.00	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.00	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.00	4.12	4.18	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.00	5.20	3.19	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.00	6.31	6.47	6.63	6.8	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.00	7.43	7.66	7.9	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.00	8.58	8.89	9.21	9.55	9.9	10.26	10.64	11.44
9	9.00	9.75	10.16	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.00	10.95	11.46	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.00	12.17	12.81	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.00	13.41	14.19	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.00	14.68	15.62	16.63	17.71	18.88	20.14	21.5	24.52
14	14.00	15.97	17.09	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.00	17.29	18.6	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.00	18.64	20.16	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95

17	17.00	20.01	21.76	23.7	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.00	21.41	23.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.00	22.84	25.12	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.00	24.30	26.87	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28

Nota. Manual de Carreteras MTC, "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos", Sección Suelos y Pavimentos en base a correlaciones con los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASTHO 93.

En donde aplicaremos la formula:

Ecuación 6

$$FACTOR Fca = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Donde:

r = Tasa anual de crecimiento

n = Periodo de Diseño

Se desarrolla:

Ecuación 7

$$FACTOR Fca = \frac{(1 + 0.0310)^{20} - 1}{0.0310}$$

$$Fca = 27.145$$

4.2.6 Cálculo del Factor de Distribución Direccional (Fd) de Carril (Fc)

El factor de distribución direccional expresado como una relación que corresponde al número de vehículos pesados que circulan en una dirección o sentido de tráfico, normalmente corresponde a la mitad de total de tránsito circulante en ambas direcciones, pero en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en otra, el que se definirá según el conteo de tráfico. (MTC, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, pág. 74)

En nuestro proyecto se va a realizar dos calzadas con separador central, con 2 sentidos y 1 número de carril por sentido.

Se adopto el factor distribución direccional (Fd) igual 0.50 y el factor de distribución de carril (Fc) igual 1.00.

Tabla 16

Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el tránsito en el Carril de Diseño.

N° de calzadas	N° de sentidos	N° de carriles por sentido	Factor Direccional	Factor Carril	Factor Ponderado Fd X Fc para carril de diseño
	1 SENTIDO	1	1.00	1.00	1.00
1 CALZADA (para IMDA total de la calzada)	1 SENTIDO	2	1.00	0.80	0.80
	1 SENTIDO	3	1.00	0.60	0.60
	1 SENTIDO	4	1.00	0.50	0.50
	2 SENTIDOS	1	0.50	1.00	0.50
	2 SENTIDOS	2	0.50	0.80	0.40
2 CALZADAS CON SEPARADOR CENTRAL (para IMDA total de las dos calzadas)	2 SENTIDOS	1	0.50	1.00	0.50
	2 SENTIDOS	2	0.50	0.80	0.40
	2 SENTIDOS	3	0.50	0.60	0.30
	2 SENTIDOS	4	0.50	0.50	0.25

Nota. En la siguiente tabla observamos los Factores de Distribución Direccional y de Carril en base a datos de la Guía AASHTO 93

4.2.7 Conteo del Factor Eje Equivalente y el Factor vehículo pesado

Para el diseño de pavimento la demanda que corresponde al del tráfico pesado de ómnibus y de camiones es la que preponderantemente tiene importancia. (MTC, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, pág. 78).

Los Ejes Equivalentes (EE) son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento. (MTC, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, pág. 78).

En nuestro estudio se identificaron los siguientes tipos de vehículos con sus respectivos pesos según el Manual de Carreteras MTC, "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos".

Custer-Micro de 6.31 TN, pesando en el eje delantero (E1) 2.805 TN y el eje posterior simple (E2) 3.505 TN, la cual tiene una longitud máxima de 7.485 m (ver anexo).

Autobús (B3-1) es de 22 TN, pesando el eje delantero (E1) 7 TN y el eje posterior tándem (E2+E3) 15 TN, la cual tiene una longitud máxima de 14.00 m (ver anexo).

Camión (C2) es de 17 TN, pesando el eje delantero (E1) 7 TN y el eje posterior simple (E2) 10 TN, la cual tiene una longitud de 12.30 m (ver anexo).

Camión (C3) es de 23 TN, pesando el eje delantero (E1) 7 TN y el eje posterior tándem (E2+E3) 16 TN, la cual tiene una longitud máxima de 13.20m (ver anexo).

Tabla 17*Factores de Ejes Equivalentes.*

Tipo Veh.	Custer - Micro		Autobús b3-01			Camión C2		Camión C3		
	E1	E2	E1	E2	E3	E1	E2	E1	E2	E3
Ejes	E1	E2	E1	E2	E3	E1	E2	E1	E2	E3
Carga (Tn)	2.805	3.505	7	8	7	7	10	7	8	8
Tipo De Eje	Eje Simple	Eje Simple	Eje Simple	Eje Tándem	Eje Simple	Eje Simple	Eje Simple	Eje Simple	Eje Tándem	Eje Tándem
Tipo De Rueda	Rueda Simple	Rueda Doble	Rueda Simple	1 eje Rueda Doble + 1 Eje Rueda Simple	Rueda Simple	Rueda Doble	Rueda Simple	Rueda Simple	Rueda Doble	Rueda Doble
Fe. E	0.0326	0.0333	1.265	1.055	1.265	2.212	1.265	1.265	1.261	
Total, FE. E	0.0659		2.320			3.477		2.526		

Nota. En la siguiente tabla observamos los factores de ejes equivalentes de diversos vehículos.

El Factor Vehículo Pesado (Fvp), se define como el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo la sumatoria de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado (MTC, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, pág. 80)

4.2.8 Cálculo del Factor de Ajuste de Presión de Neumático (F_p)

Otro de los factores a ser considerados en la determinación del Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes es el efecto de la presión de contacto de los neumáticos.

Siguiendo las recomendaciones del Manual de Carreteras “Suelos, geología, geotecnia y pavimentos”, se utilizó como presión inicial 80 psi para un pavimento flexible, lo cual nos dio un valor de $F_p = 1.00$ (ver anexo).

4.2.9 Cálculo de Numero de Repeticiones de Eje Equivalente de 8.2 TN.

En la Tabla N°18 y Tabla N°19 se muestra los valores que se obtuvo al multiplicar el IMD resultante del vehículo pesado del conteo de vehículos, en efecto del tránsito se mide en la unidad definida, por AASHTO, como Ejes Equivalentes (EE) acumulados durante el periodo de diseño tomado en el análisis. AASTHO definió como un EE, al efecto de deterioro causado sobre el pavimento por un eje simple de dos ruedas convencionales cargado con 8.2 TN de peso, con neumáticos a la presión de 80 lbs/pulg² (MTC, Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, pág. 78).

Tabla 18*Prolongación Avenida Grau con Avenida Raúl Mata de la Cruz*

Vehículos	IMD	Factor de carga	Factor de crecimiento	N° de vehículos por año	E.E.
Moto lineal	1558	0.0001	27.145	568670	1544
Moto taxi	2888	0.0001	27.145	1054120	2861
Auto	3660	0.0002	27.145	1335900	7253
Pick up	2305	0.0002	27.145	841325	4568
Combis	268	0.0038	27.145	97820	10090
Custer micro	433	0.0659	27.145	158045	282720
Auto bus b3-1	34	2.321	27.145	12410	781874
Camiones (2E)	121	3.477	27.145	44165	4168432
Camiones (3E)	28	2.526	27.145	10220	700768
TOTAL - ESAL					5,960,109.31

Nota. En la siguiente tabla observamos el factor carga, factor de crecimiento de la Av. Grau con Av. Raúl Mata de la Cruz.

Tabla 19*Prolongación Avenida Grau con Avenida Cesar Vallejo*

Vehículos	IMD	Factor de Carga	Factor de Crecimiento	N° de vehículos por año	E.E.
Moto lineal	2911	0.0001	27.145	1062515	2884
Moto taxi	3477	0.0001	27.145	1269105	3445
Auto	3824	0.0002	27.145	1395760	7578
Pick up	2865	0.0002	27.145	1045725	5677
Combis	477	0.0038	27.145	174105	17959
Custer micro	417	0.0659	27.145	152205	272273
Auto bus B3-1	49	2.321	27.145	17885	1126818
Camiones (2E)	119	3.477	27.145	43435	4099533
Camiones (3E)	26	2.526	27.145	9490	650713
TOTAL - ESAL					6,186,879.92

Nota. En la siguiente tabla observamos el factor carga, factor de crecimiento de la Av. Grau con Av. Cesar Vallejo.

Una vez hallado el número de repeticiones de eje equivalente de 8.2 TN, multiplicamos el factor de crecimiento acumulado con el E.E obtenido anteriormente.

Ecuación 8

- Tráfico de diseño = $E.E \times F_d \times F_c \times F_p$

Ecuación 9

- Tráfico proyectado en 20 años = Tráfico de diseño $\times (1 + r)^{n-1}$

Tabla 20

Numero de repeticiones de E.E de la Prolongación Avenida Grau con Avenida Raúl Mata de la Cruz

Av. Grau con Av. Raúl Mata de la Cruz	Número de repeticiones de E.E.
Tráfico de Diseño	2,980,054.66
Tráfico Proyectado de Diseño en 20 años	5,322,784.34

Nota. En la siguiente tabla observamos el Trafico de Diseño actual y el Trafico de Diseño en 20 años de la Av. Grau con Av. Raúl Mata de la Cruz.

Tabla 21

Numero de repeticiones de E.E de la Prolongación Avenida Grau con Avenida Cesar Vallejo

Av. Grau con Av. Cesar Vallejo	Número de repeticiones de E.E.
Tráfico de Diseño	3,093,439.96
Tráfico Proyectado de Diseño en 20 años	5,525,305.96

Nota. En la siguiente tabla observamos el Trafico de Diseño actual y el Trafico de Diseño en 20 años de la Av. Grau con Av. Cesar Vallejo.

4.3 Estudio de Suelos

4.3.1 Condición Climática de la Zona

Por su ubicación geográfica en el departamento de Piura, el clima, corresponde a una zona subtropical cálida, seca y de fuertes precipitaciones pluviales en los meses de verano. La temperatura promedio es de 25°C., con una máxima que fluctúa entre 30°C. y 35°C. y una mínima de 20°C, (ver anexo).

Para Piura, los meses con temperaturas más altas son: febrero y marzo (34.1°C), la temperatura más baja se da en los meses de julio, agosto y septiembre

(17.1°C), y llueve con mayor intensidad en el mes de Marzo (65.5 mm/mes), (senamhi, 2023).

La humedad atmosférica relativa promedio anual es de 73%. En general el clima es cálido, húmedo y lluvioso en los meses de verano.

4.3.2 Geología y geodinámica del área de estudio

Las zonas de estudio corresponden al Eratema, Cenozoico, sistema Cuaternario y serie reciente con unidades Litoestratigráficas de depósitos eólicos y aluviales, (ver anexo), (Geocatmin, 2023).

Durante los trabajos de campo efectuados no se han detectado fenómenos de geodinámica externa reciente relacionados a cambios geológicos estructurales, como lo son levantamientos y/o hundimientos, ni desplazamientos de la formación sedimentaria existente en la zona, sin embargo, el área de estudio se encuentra expuesto a procesos físicos – geológicos de erosión e inundación pluvial (agentes externos), viéndose afectada la zona investigada, motivo por lo cual el diseño debe considerar sistema de drenaje adecuado.

4.3.3 Etapas del Estudio

Se dividió el trabajo en tres etapas o fases de trabajo, una fase de trabajo de campo a lo largo del trazo, ejecutando trabajos de reconocimientos del área y auscultación del mismo mediante excavaciones a cielo abierto (calicatas) con fines de muestreo representativo por cada excavación, las muestras obtenidas fueron objeto de ensayos en Laboratorio con el fin de obtener las propiedades físico-mecánica de los suelos, finalmente culminando los trabajos se ejecutaron labores de gabinete, fase de procesamiento digital de los datos obtenidos.

4.3.4 Exploración de campo

Según la Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos las técnicas de investigación en el campo, aplicables al EMS (Estudio de Mecánica de Suelos), en la cual nos indica que por tener un tipo de vía Colectora los puntos de investigación es 1 cada 1500 m².

Hemos realizado (05) calicatas o pozos de exploración “a cielo abierto”, excavados manualmente, designados del C-01 al C-05 hasta una profundidad máxima de -2.00 m.

Estos trabajos de excavación nos permiten evaluar directamente las diferentes características del subsuelo en su estado natural las técnicas de investigación de campo, utilizadas en la presente tesis es (descripción visual - manual NTP 339.150).

Figura 7

Ubicación gráfica de la zona de estudio y puntos de las calicatas efectuadas.



Nota. En la figura observamos la distribución de calicatas de la avenida en estudio.

El detalle de las calicatas ejecutadas se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 22

Relación detallada de calicatas efectuadas.

Calicata	Muestras Obtenidas	Profundidad (m) A cielo abierto	Ubicación (coordenadas)	Nivel Freático (m)
C - 1	S/M	0.00 - 0.10	534579 E – 9427816 N	NO
	M - 1	0.10 - 0.90		
	M - 2	0.90 - 1.40		
	M - 3	1.40 - 2.00		
C - 2	S/M	0.00 - 0.05	535715 E – 9427458 N	NO
	M - 1	0.05 - 0.30		
	M - 2	0.30 - 1.80		
C - 3	S/M	0.00 - 0.10	536562 E – 9427188 N	NO
	M - 1	0.10 - 0.45		
	M - 2	0.45 - 2.00		
C - 4	S/M	0.00 - 0.05	537647 E – 9426852 N	NO
	M - 1	0.05 - 0.30		
	M - 2	0.30 - 2.00		
C - 5	S/M	0.00 - 0.05	538431 E – 9426606 N	NO
	M - 1	0.05 - 0.90		
	M - 2	0.90 - 1.40		
	M - 3	1.40 - 2.00		

Nota. En la siguiente tabla observamos las muestras obtenidas, la profundidad, ubicación y nivel freático de las siguientes calicatas.

4.3.5 Ensayos de Laboratorio

Para determinar la clasificación de los suelos y las propiedades físicas y mecánicas de los suelos fueron realizados en el Laboratorio bajo las normas establecidas por la ASTM y las Normas Técnicas Peruanas (NTP), asimismo los métodos MTC.

CLASIFICACIÓN

- | | | |
|---|--|-------------|
| ✓ | Contenido de Humedad de un Suelo | NTP 339.127 |
| ✓ | Análisis Granulométrico | NTP 339.128 |
| ✓ | Limite Líquido y limite plástico | NTP 339.129 |
| ✓ | Clasificación Unificada de Suelos (SUCS) | NTP 339.134 |

COMPACTACIÓN

- | | | |
|---|---------------------------------|-------------|
| ✓ | Compactación Proctor Modificado | NTP 339.141 |
| ✓ | California Bearing Ratio (CBR) | NTP 339.145 |

Tabla 23

Resultado de los ensayos de laboratorio.

Calicat a	C - 1			C - 2		C - 3		C - 4		C - 5		
	M - 1	M - 2	M - 3	M - 1	M - 2	M - 3						
Profundidad (m.)	0.10 - 0.90	0.90 - 1.40	1.40 - 2.00	0.05 - 0.30	0.30 - 1.80	0.10 - 0.45	0.45 - 2.00	0.05 - 0.30	0.30 - 2.00	0.05 - 0.90	0.90 - 1.40	1.40 - 2.00
% Pasa Malla N°04	100	100	100	22.64	100	47.71	100	41.99	100	44.26	93.52	91.93
% Pasa Malla N°200	56.40	14.87	70.00	15.42	19.00	14.22	11.55	9.19	17.93	12.37	15.11	8.39
% Grava	0.00	0.00	0.00	77.36	0.00	52.29	0.00	58.01	0.00	55.74	6.48	8.07
% Arena	43.60	85.13	30.00	7.23	81.00	33.49	88.45	32.80	82.07	31.89	78.41	83.54
% Finos	56.40	14.87	70.00	15.42	19.00	14.22	11.55	9.19	17.93	12.37	15.11	8.39

Límite líquido	22	N.P.	24	26	N.P.	34	N.P.	24	N.P.	27	N.P.	N.P.
Límite Plástico	16	N.P.	16	18	N.P.	19	N.P.	17	N.P.	19	N.P.	N.P.
Índice Plástico	6	N.P.	8	8	N.P.	15	N.P.	7.00	N.P.	8	N.P.	N.P.
Humedad Prom (%)	6.86	1.73	8.13	4.71	1.40	4.40	6.60	7.10	10.60	6.63	6.20	6.25
Clasificación "SUCS" (ASTM D2487)	CL - ML	SM	CL	GC	SM	GC	SP - SM	GP - GC	SM	GP - GC	SM	SP - SM
Máxima ρ_d (gr/cm ³)	...	1.997	...	...	...	...	2.014	...	...	...	...	2.020
Óptimo Ch(%)	...	8.80%	...	...	...	...	8.54%	...	...	...	...	8.07%

C.B.R.												
Al 95%	...	14.00	...	...	...	...	15.15	...	...	...	...	15.26
Máxima pd	...	%	...	...	...	...	%	...	...	...	...	%
C.B.R.												
Al 100%	...	15.93	...	...	...	...	17.21	...	...	...	...	17.64
de la Máxima pd	...	%	...	...	...	...	%	...	...	...	...	%

Nota. En la siguiente tabla observamos los resultados de los ensayos de laboratorio de 5 calicatas obteniendo los siguientes datos.

4.3.6 Descripción del Perfil Estratigráfico

De acuerdo a la exploración efectuada mediante las calicatas C-1 a C-5, tal como se observa en el estudio de exploración y en los resultados de Laboratorio adjuntados, el perfil estratigráfico presenta las siguientes características:

Calicata C-1:

- 0.00 – 0.90.- Arcilla Limosa, color beige, estado húmedo y consistencia firme. Se clasifica según SUCS como CL-ML, espesor del estrato 0.m.
- 0.90 – 1.40.- Arena Limosa, color beige, estado húmedo y consistencia suave. Se clasifica según SUCS como SM, espesor del estrato 0.50 m.
- 1.40 – 2.00.- Arcilla de Baja plasticidad, color beige, estado húmedo y consistencia suave. Se clasifica según SUCS como CL, espesor del estrato 0.60 m.
- No se evidenció el material saturado y/o presencia del Nivel Freático hasta la profundidad máxima explorada de 2.00 m. (ver anexo).

Calicata C-2:

- 0.00 – 0.05.- Asfalto en mal estado, espesor de la capa 0.05 m.
- 0.05 – 0.30.- Grava Arcillosa, uso existente granular de capa base, color beige. Se clasifica según SUCS como GC, espesor del estrato 0.25 m.
- 0.30 – 1.80.- Arena Limosa, color beige, estado húmedo y consistencia suave. Se clasifica según SUCS como SM, espesor del estrato 1.50 m.
- No se evidenció el material saturado y/o presencia del Nivel Freático hasta la profundidad máxima explorada de -1.80 m. (ver anexo)

Calicata C-3:

- 0.00 – 0.10.- Capa de Asfalto en malas condiciones.
- 0.10 – 0.45.- Grava Arcillosa (Uso como capa Base), color beige, estado húmedo y consistencia suave. Se clasifica según SUCS como GC, espesor del estrato 0.35 m.
- 0.45 – 2.00.- Arena Limosa mal gradada, color beige, estado húmedo y consistencia suave. Se clasifica según SUCS como SP - SM y espesor del estrato 1.55 m.
- No se evidenció el material saturado y/o presencia del Nivel Freático hasta la profundidad máxima explorada de -2.00 m. (ver anexo).

Calicata C-4:

- 0.00 – 0.05.- Capa de Asfalto en malas condiciones.
- 0.05 – 0.30.- Grava arcillosa mal gradada (uso existente Granular capa Base), color beige. Se clasifica según SUCS como GP - GC, espesor del estrato 0.25 m.
- 0.30 – 2.00.- Arena Limosa, color marrón, estado húmedo y consistencia firme. Se clasifica según SUCS como SM, espesor del estrato 1.70 m.

No se evidenció el material saturado y/o presencia del Nivel Freático hasta la profundidad máxima explorada de -2.00 m. (ver anexo).

Calicata C-5:

- 0.00 – 0.05.- Capa de Asfalto en malas condiciones.
- 0.05 – 0.90.- Grava Arcillosa (uso existente Granular capa base), color beige. Se clasifica según SUCS como GP - GC, espesor de la capa 0.85m.
- 0.90 – 1.40.- Arena Limo – Arcillosa con grava, color marrón, estado húmedo y consistencia firme. Se clasifica según SUCS como SC-SM, espesor del estrato 0.50 m.
- 1.40 – 2.00.- Arena Limosa mal gradada, color beige, estado húmedo y consistencia firma. Se clasifica según SUCS como SP – SM, espesor del estrato 0.60 m.
- No se evidenció el material saturado y/o presencia del Nivel Freático hasta la profundidad máxima explorada de -2.00 m. (ver anexo).

4.3.7 Análisis de los suelos a nivel de subrasante proyectada

El objetivo principal de esta evaluación es determinar los sectores de suelos que presentan baja capacidad de soporte de carga o suelos con problemas especiales como lo es: Suelos expansivos, presencia de materia orgánica, etc., de existir se deberán tomar medidas preventivas adecuadas como lo es el reemplazo de los materiales existentes por suelos de mejores propiedades físico- mecánica para ello deberá considerarse las variaciones de altura al nivel de cota proyectada la estructura de pavimentación.

Los criterios que se evaluaron, para determinar los sectores que requieren mejoramiento son:

4.3.7.1 Presencia de materia orgánica

Los suelos con alto contenido de materia orgánica y/o son considerados no apropiados como terreno de soporte para recibir cargas. En las 5 calicata exploradas, no se encontró presencia de materia orgánica.

4.3.7.2 Suelos Expansivos (suelos de mediana y alta expansión)

Los suelos de rasante que soportan las capas estructurales del pavimento, no deberán presentar expansión alguna que pongan en riesgo la estructura vial que se apoyará sobre ellos, por tanto, la expansión libre deberá ser baja evitando problemas de asentamiento por expansión y contracción del suelo acarreada por infiltraciones y variaciones de humedad del material.

Para la estimación del potencial de los suelos, se ha utilizado medidas indirectas como la propuesta por Holtz y Gibbs, los cuales califican el grado de expansividad en función de la plasticidad de los suelos, como muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 24

Requerimiento de potencial de expansión de suelos

Potencial de Expansión	Índice de Plasticidad	Limite Liquido
Muy Alto	>32.0	> 70.0
Alto	23.0 - 32.0	50.0 - 70.0
Medio	12.0 - 23.0	35.0 - 50.0
Bajo	< 12.0	20.0 - 35.0

Nota. En la siguiente tabla observamos el potencial de expansión, índice de plasticidad y limite liquido de los suelos.

Los suelos encontrados en las excavaciones a nivel de subrasante son en su mayoría arenosos los mismos que presentan NULO a BAJO nivel de EXPANSIÓN, pero a su vez se hallan intercalados por suelos residuales de arcillas y limos, los mismos que presentan potencial de expansión es BAJO a MEDIO, en el estrato de apoyo de la estructura de pavimentación.

4.3.7.3 Suelos de Baja Capacidad de Soporte

Según lo especificado en el Manual de Carreteras EG-2014, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos en la Sección Suelos y Pavimentos, la clasificación de sub rasante obedece al siguiente cuadro:

Tabla 25*Categoría de sub rasante*

Categorías de Sub Rasante	CBR
So: Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S1: Sub rasante Insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S2: Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S3: Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S4: Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S5: Sub rasante Excelente	CBR ≥ 30%

Nota. Manual de Carreteras MTC, "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos", Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93.

4.4 Aplicación de AASHTO 93

4.4.1 Metodología de diseño AASHTO 93 para pavimento Flexible.

4.4.1.1 Número Estructural de Ejes Equivalentes (W18)

De acuerdo la zona de estudio, en la prolongación Avenida Grau con Avenida Raúl Mara de la Cruz se obtuvo 5,322,784.34 EE acumulados y en la prolongación de la Avenida Grau con Avenida César Vallejo se obtuvo 5,525,305.96 EE acumulados.

4.4.1.2 Módulo de Resiliencia (Mr)

De acuerdo a la zona de estudio, para la prolongación Avenida Grau, se obtuvo un Mr de 13,833.00 psi, ya que estuvo en función a un CBR de 14.00%, el cual pertenece a una sub rasante buena, cabe resaltar que se eligió el valor mínimo de CBR para condiciones más desfavorables.

Para sacar nuestro resultado se aplicó la formula estipulada en el Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Ecuación 10

$$Mr (psi) = 2555 X CBR^{0.64}$$

4.4.1.3 Confiabilidad (%R)

Para poder identificar en la tabla N°26 el Nivel de Confiabilidad, hemos utilizado de las dos estaciones el mayor de los ejes equivalentes para poder hacer el diseño del pavimento, identificando un Tráfico T_{p08} obteniendo como resultado un porcentaje 90%

Tabla 26

Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad, para una sola etapa de diseño (10 o 20 años según rango de Tráfico).

Tipo de caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes acumulados		Nivel de confiabilidad (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P0}	100,000	150,000	65%
	T_{P1}	150,001	300,000	70%
	T_{P2}	300,001	500,000	75%
	T_{P3}	500,001	750,000	80%
	T_{P4}	750,001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	85%
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	85%
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	85%
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	90%
	T_{P9}	7,500,001	10,000,000	90%
	T_{P10}	10,000,001	12,500,000	90%
	T_{P11}	12,500,001	15,000,000	90%
	T_{P12}	15,000,001	20,000,000	95%
	T_{P13}	20,000,001	25,000,000	95%
	T_{P14}	25,000,001	30,000,000	95%
	T_{P15}	>30,000,000		95%

Nota. Manual de Carreteras MTC, “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”, Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93”

4.4.1.4 Desviación Estándar Normal (Zr)

Para nuestra zona de estudio, se ha adoptado un valor de -1.282 para la Prolongación Avenida Grau, según lo indicado en la tabla N°25.

Tabla 27

Coefficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr) Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de tráfico.

Tipo de caminos	Tráfico	Ejes equivalentes acumulados		Desviación estándar normal (ZR)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P0}	100,001	150,000	-0,385
	T_{P1}	150,001	300,000	-0,524
	T_{P2}	300,001	500,000	-0,674
	T_{P3}	500,001	750,000	-0,842
	T_{P4}	750,001	1,000,000	-0,842
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	-1,036
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	-1,036
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	-1,036
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	-1,282
	T_{P9}	7,500,001	10,000,000	-1,282
	T_{P10}	10,000,001	12,500,000	-1,282
	T_{P11}	12,500,001	15,000,000	-1,282
	T_{P12}	15,000,001	20,000,000	-1,645
	T_{P13}	20,000,001	25,000,000	-1,645
	T_{P14}	25,000,001	30,000,000	-1,645
	T_{P15}		>30,000,000	-1,645

Nota. Manual de Carreteras MTC, “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”, Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93”

4.4.1.5 Desviación Estándar Combinada (So)

La Desviación Estándar es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento. La Guía AASTHO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de S_o comprendidos entre 0.40 y 0.50. (Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, pág. 157).

En la etapa de diseño del pavimento flexible se recomienda el valor de $S_o=0.45$.

4.4.1.6 Variación de Serviciabilidad (ΔPSI)

Según los ejes equivalentes obtenidos ubicamos en la tabla Tp08 la cual nos da un diferencial de serviciabilidad es de 1.50.

Tabla 28

Diferencial de Serviciabilidad (ΔPSI) Según el Rango de tráfico

Tipo de caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes acumulados		Diferencial de Serviciabilidad (δpsi)
Resto de Caminos	T_{P1}	150,001	300,000	1.80
	T_{P2}	300,001	500,000	1.80
	T_{P3}	500,001	750,000	1.80
	T_{P4}	750,001	1,000,000	1.80
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	1.50
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	1.50
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	1.50
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	1.50
	T_{P9}	7,500,001	10,000,000	1.50
	T_{P10}	10,000,001	12,500,000	1.50
	T_{P11}	12,500,001	15,000,000	1.50
	T_{P12}	15,000,001	20,000,000	1.20
	T_{P13}	20,000,001	25,000,000	1.20
	T_{P14}	25,000,001	30,000,000	1.20
	T_{P15}		>30,000,000	1.20

Nota. Manual de Carreteras MTC.

4.4.1.7 Coeficiente de Drenaje (Cd)

Según Senamhi, la ciudad de Piura registro temperaturas más altas los meses de febrero y marzo (34.1°C), y llovió con mayor intensidad el mes de marzo (65.5mm/mes), (ver anexo).

Debido a la intensidad de las precipitaciones pluviales, se está considerando para el diseño de una Calidad del Drenaje Buena con un tiempo en que tarde el agua de ser evacuada en un día.

Debido a que Piura cuenta con una moderada precipitaciones pluviales, se está considerando un Coeficiente de Drenaje = 1.00

4.4.1.8 Coeficientes Estructurales de las Capas del Pavimento

Basados en lo estipulado según la norma: Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos, los coeficientes estructurales de capa considerados para el cálculo del Número Estructural de diseño para la prolongación de la Avenida Grau, son los siguientes:

- **Para la Capa Superficial:**

a1 = 0.43 pulgadas (Carpeta Asfáltica en Caliente)

- **Para la Base:**

a2 = 0.14 pulgadas (Base Granular CBR = 100%, compactada al 100% de la Máxima Densidad Seca).

- **Para la Sub Base:**

a3 = 0.13 pulgadas (Base Granular CBR = 60%, compactada al 100% de la Máxima Densidad Seca).

4.4.1.9 Número Estructural y Espesores del Pavimento

Los datos obtenidos y procesados se aplican a la ecuación de diseño AASHTO y se obtiene el Número Estructural.

Ecuación 11

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Que representa el espesor total del pavimento a colocar y debe ser transformado al espesor efectivo de cada una de las capas que lo constituirán, o sea de la capa de rodadura, de base y de sub-base, mediante el uso de los coeficientes

estructurales. (Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014, pág. 161)

Se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

Ecuación 12

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

- $a_1 a_2 a_3$ = Coeficientes estructurales de las capas, superficiales, base y subbase, respectivamente.
- $d_1 d_2 d_3$ = Espesores (en centímetros) de las capas: superficiales, base y subbase, respectivamente.
- $m_2 m_3$ = Coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente.

Aplicando la ecuación de diseño AASHTO, hemos obtenido el número estructural, SN=3.75.

También identificamos un Factor de Seguridad:

Ecuación 13

$$F.S = 10^{(1.282 \times 0.45)} = 3.77$$

Tabla 29

Resumen de datos obtenidos para obtener el número estructural "SN"

Datos	Prolongación av. Grau
W18	5,525,305.96
Mr	13,833.00
Zr	-1.282
So	0.45
PSI inicial	4.00
PSI Final	2.50
Δ PSI	1.50
Cd	1.00
R (%)	90.00

Nota. En la tabla observamos el número estructural de la Prolongación Av. Grau.

Para comprobar el número estructural, también hemos aplicado software de AASHTO.EXE 93, comprobándose el mismo dato obtenido $SN= 3.75$

Figura 8

Aplicación de Software para comprobar el número estructural del diseño del Pavimento Flexible.

Nota. Aplicación de Software AASTHO 93.

Tabla 30

Estructura y Espesor del Pavimento Flexible.

Estructura	Espesor de Pavimento
Carpeta Asfáltica en Caliente (cm)	7
Base Granular (cm)	30
Sub-base Granular (cm)	20

Nota. En la siguiente tabla observamos los datos de la estructura y espesor de pavimento.

4.5 Incorporación de un diseño arquitectónico y señalización vial

Uno de los patrimonios más valiosos con el que cuenta cualquier país, es la infraestructura y en particular la del sistema vial, por lo que su magnitud y calidad representa uno de los indicadores del grado de desarrollo del mismo. Por esto es común encontrar un excelente sistema vial en un país de un alto nivel de vida y un sistema vial deficiente es un país subdesarrollado. (Cal y Mayor Reyes Spíndola & Cárdenas Crisales, 2018, pág. 108)

Debido a la creciente demanda del auto transporte, se han venido desarrollando redes de calles y carreteras de forma acelerada y para que éstas operen con eficiencia, se ha hecho necesario desarrollar sistemas de señalización estandarizado, en donde la uniformidad juega un papel importante, ya que esta característica es la que permite que los usuarios interpreten de igual forma la información que se les transmite a través de señales a lo largo de las rutas, ya sean rurales o urbanas, dado que éstas no son más que propagación entre unas y otras. (Cal y Mayor Reyes Spíndola & Cárdenas Crisales, 2018, pág. 136)

4.5.1 Estado actual de la vía en estudio

En la prolongación de la Avenida Grau, de acuerdo al Estudio de Mecánica de Suelos - EMS, se presenta una superficie de rodadura a nivel de pavimento flexible en malas condiciones, con sectores reparados con Bloquetas, evidenciando mayormente superficie con problemas de peladura por intemperismo y a partir del dren cementado cercano al AA.HH. Ciudad del Sol hacia adelante la capa de rodadura se halla deteriorada a nivel de una superficie que exhibe agregados pulidos suaves al tacto, enripiado y terreno natural.

Estado actual de la Vía:

- **Sub-Tramo 01: Desde la Vía de Evitamiento Sur hasta la Av. Salvador Allende.**

Vía de aproximadamente 2520.00 metros de longitud, la circulación vehicular es en doble sentido y tiene una topografía variable. Cuenta con una sola calzada, con dos carriles y con un ancho de calzada de 6.00 a 6.50 m.

De la evaluación In situ se ha identificado que requiere trabajos de mejoramiento de la superficie de rodadura que está conformada por una carpeta asfáltica en regulares condiciones por problemas de erosión, agrietamiento y bacheo que dificultan el tráfico normal. En concordancia con las características físico mecánicas del material determinado de las calicatas, dicho tramo se considera a nivel de superficie de rodadura.

No cuenta con señalización horizontal ni vertical, no cuenta con acceso peatonal, no tenemos veredas y no contamos con martillos ni rampas para discapacitados.

Figura 9

Avenida Prolongación Avenida Grau Km 0+038.



Nota. En la siguiente figura identificamos la Av. Grau.

▪ **Sub-Tramo 02: Desde la Av. Salvador Allende hasta la Av. Marcavelica.**

Vía de aproximadamente 1670.00 metros de longitud, la circulación vehicular es en doble sentido y tiene una topografía variable. Cuenta con una vía de dos calzadas de 8.00 a 9.00 m.

De la evaluación In situ se ha identificado que requiere trabajos de mejoramiento de la superficie de rodadura que está conformada por una carpeta asfáltica en regulares condiciones por problemas de erosión, agrietamiento y bacheo que dificultan el tráfico normal. En concordancia con las características físico mecánicas del material determinado de las calicatas, dicho tramo se considera a nivel de superficie de rodadura.

En cuanto al sistema de drenaje, se ha observado que no se cuenta con un sistema de evacuación de aguas pluviales. Durante las épocas de periodos lluviosos se forman pequeñas lagunas que dificultan la libre transitabilidad de los vehículos y peatones que circulan por esta avenida. Pero, cuenta con un drenaje transversal a la vía, constituido por un canal vía de concreto armado denominado Dren Petroperú.

En este tramo de vía contamos con 3 semáforos, el primero está ubicado en la intersección de la Av. Raúl Mata de la Cruz, el segundo en la intersección de la Av. Los Tallanes y el tercero se encuentra en la intersección de la Av. Marcavelica.

No encontramos dispositivos de control del Tránsito en zonas escolares, existen badenes deteriorados, no tenemos marcas en el pavimento o demarcaciones y carece de señalización vertical y veredas en mal estado.

Figura 10

Avenida Prolongación Avenida Grau



Nota. Identificación in situ de la Avenida Prolongación Avenida Grau, badenes deteriorados Km 3+670.

▪ **Sub-Tramo 03: Desde la Av. Marcavelica hasta Av. Cesar Vallejo**

Vía de aproximadamente 760.00 metros de longitud, con un ancho de calzada de 8.00 a 9.00 m, la circulación vehicular es en doble sentido, cuenta con dos calzadas, con dos carriles en cada una y una topografía variable.

De la evaluación in situ se ha identificado que requiere trabajos de mejoramiento de la superficie de rodadura que está conformada por una carpeta asfáltica en regulares condiciones por problemas de erosión, agrietamiento y bacheo que dificultan el tráfico normal. En concordancia con las características físico mecánicas del material determinado de las calicatas, dicho tramo se considera a nivel de superficie de rodadura.

En cuanto al sistema de drenaje, se ha observado que no se cuenta con un sistema de evacuación de aguas pluviales. Durante las épocas de periodos lluviosos se forman pequeñas lagunas que dificultan la libre transitabilidad de los vehículos y peatones que circulan por esta avenida. Pero, cuentan con un drenaje transversal a la vía, constituido por un canal de concreto armado que corre por la berma central de la Av. César Vallejo.

En este tramo de vía encontramos un semáforo, que se encuentra ubicado en la intersección de la Av. César Vallejo.

No encontramos dispositivos de control del Tránsito en zonas escolares, existen badenes deteriorados, no tenemos marcas en el pavimento o demarcaciones y carece de señalización vertical.

Figura 11

Prolongación Avenida Grau



Nota. Identificación in situ de la Avenida Prolongación Avenida Grau, carece de señalización horizontal y vertical Km 4+950.

4.5.2 Criterios de Diseño Arquitectónico

Estos son los elementos a tener en cuenta a la hora del diseño de calles y avenidas:

4.5.2.1 Ancho de calzada

La anchura asignada a los carriles para los automovilistas, los autobuses, los carros, las bicis, y los coches estacionados es un aspecto sensible y crucial del diseño de la calle. Las anchuras de los carriles deben ser consideradas dentro del ensamblaje de una calle, el delineando, el espacio para satisfacer todas necesidades, incluyendo carriles de viaje, islas de seguridad, carriles para bicis y aceras. La evaluación de la anchura del carril debe deberse a una compresión de las metas para el tráfico calmado, así como haciendo el espacio adecuado para los vehículos más grandes, tales como carros y autobuses.

▪ Calzada actual en el tramo

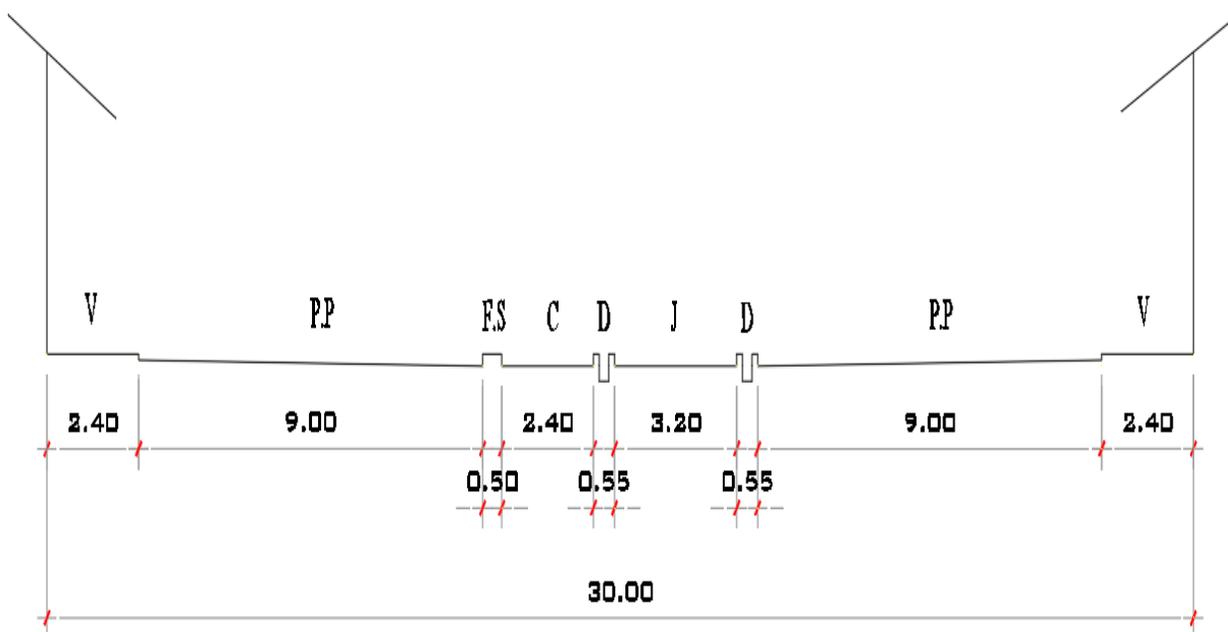
En la actualidad en el tramo presenta dos calzadas de 8.00 a 9.00 m con un separador central de 3.00 a 3.50 m aproximadamente, la cual está en mal estado de conservación dificultando el tránsito a los vehículos que transitan por la zona.

▪ Calzada propuesta

Teniendo en cuenta el alineamiento de las viviendas se considera un retiro de 3.00 m se propone una pista principal de 6.00 a 9.00 m (PP).

Figura 12

Calzada Propuesta del Tramo: 0+00 al 4+980, Corte Transversal.



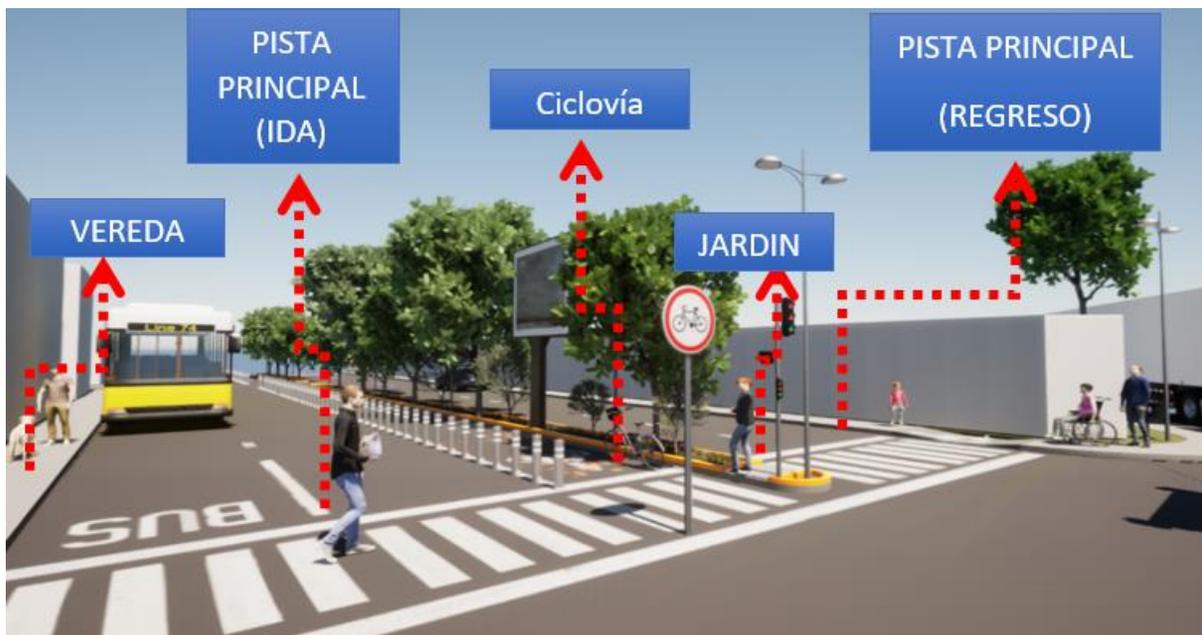
Nota. En la figura se muestra la calzada realizada mediante el software AutoCAD.

El transporte es un bien altamente cualitativo y diferenciado: existen viajes con distintos propósitos, a diferentes horas del día, por diversos medios, para variados tipos de carga. (S., Juan de Dios Ortúzar, 2000, pág. 12).

Por tal motivo en nuestra corte transversal de la vía en estudio se considera una vereda de 2.40 m, una pista principal de 9.00 m, una franja de seguridad de 0.50m, una ciclovía de 2.40 m, drenaje pluvial longitudinal de 0.55 m y un espacio para jardín de 3.20 m.

Figura 13

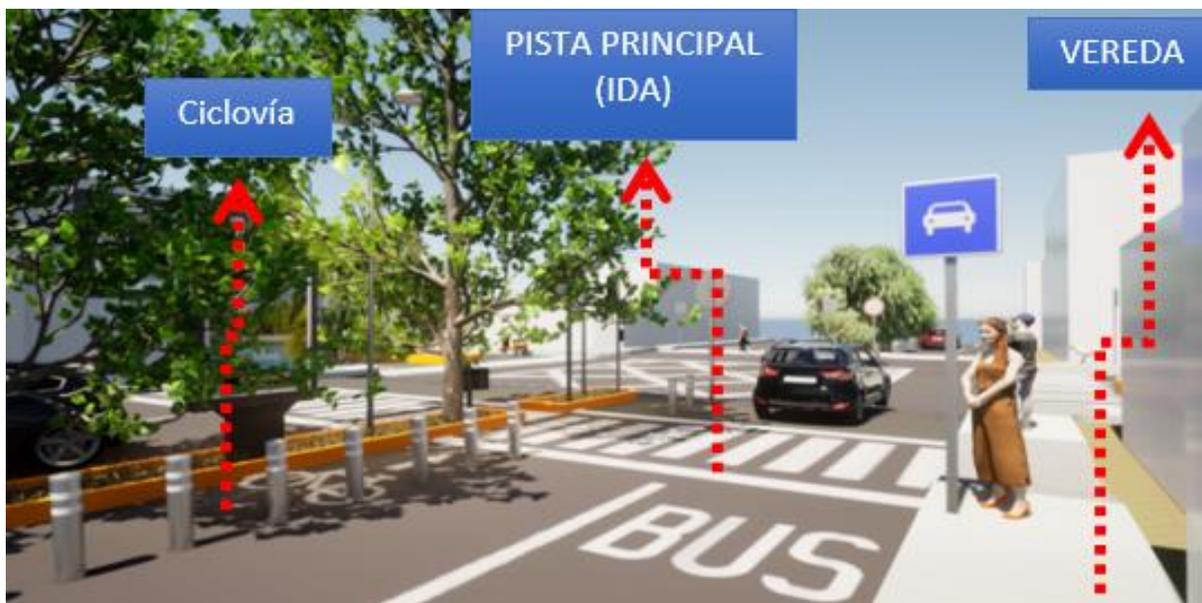
Vista 3D de la Av. Grau con intersección Av. César Vallejo Km 4+950.



Nota. En la figura se muestra la intersección realizada con el software Revit y Twinmotion.

Figura 14

Vista 3D de la Av. Grau con intersección Av. Marcavelica km 4.180.



Nota. En la figura se muestra la intersección realizada con el software Revit y Twinmotion.

4.5.2.2 Veredas y Martillos

Veredas estado actual

En la actualidad las veredas en el tramo en estudio se encuentran en mal estado de conservación, impidiendo así el tránsito fluido y continuo de los peatones.

En la Figura 11 se puede apreciar que la avenida en estudio carece de veredas y algunas de ellas se encuentran en mal estado de conservación.

Figura 15

Avenida Prolongación Avenida Grau



Nota. Identificación in situ de la Avenida Prolongación Avenida Grau, carece de veredas km 2+560 hasta el km 2+770.

Veredas propuestas

Se diseñará veredas de 10 cm, de espesor y con concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ en ambos márgenes de la Avenida Grau.

Las veredas están elevadas a 10 cm de alto con respecto al asfalto por el bombeo que se le está dando a la vía para que las aguas pluviales vayan en dirección al drenaje, se puede observar en la imagen N°07 el corte transversal, y un ancho que varía entre los 2.40 m y 1.80 m.

Martillos estado actual

Los martillos son muy escasos y los que existen en tramo en estudio, están en malo y regular estado de conservación.

Figura 16

Avenida Prolongación Avenida Grau.



Nota. Identificación in situ de la Avenida Prolongación Avenida Grau, martillos deteriorados, km 3+820.

Los martillos son muy importantes para las vías ya que su función es ayudar al peatón al momento de cruzar las calles y a los vehículos con el radio de giro para así evitar los accidentes de tránsito.

Martillos propuestos en el estudio

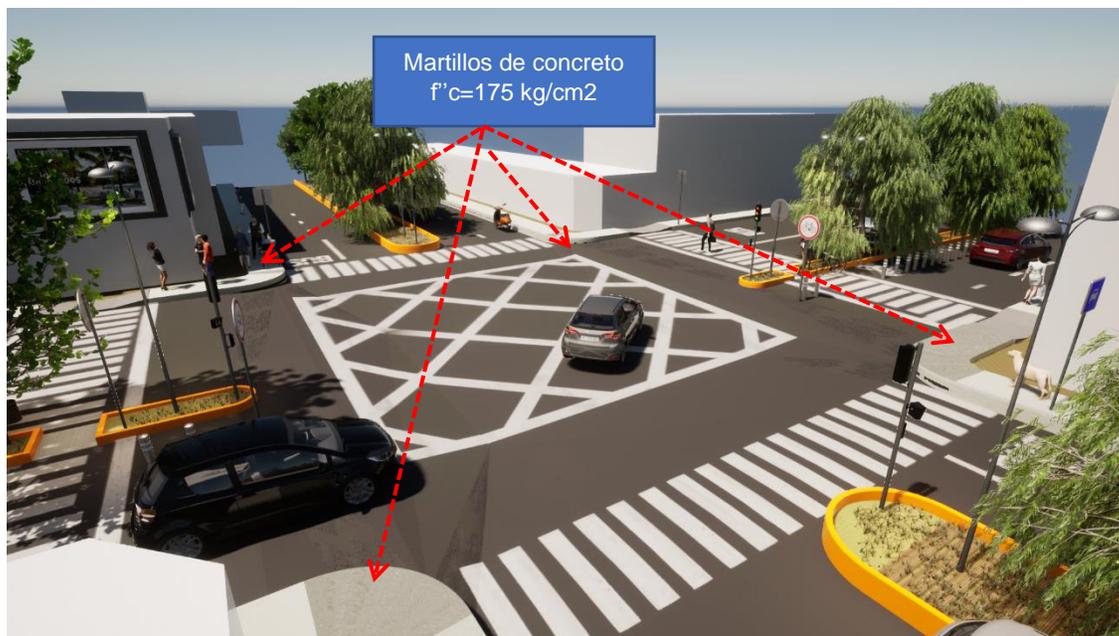
Lo recomendable es que tengamos martillos en cada esquina de las cuadras transversales a la Avenida Grau, las cuales se conectan por medio de rampas y con la señalización del paseo peatonal en la pista.

El diseño de los martillos tiene un radio de 3.3 m, para facilitar el tránsito vehicular y peatonal, son de concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.

Se puede apreciar en la imagen N°13 una vista 3D en la Avenida Grau con intersección con la avenida Marcavelica Km 4.180.

Figura 17

Vista 3D de la Av. Grau con intersección Av. Marcavelica km 4.180, propuesta de martillos.



Fuente: Elaboración propia con software Revit y Twinmotion.

4.5.2.3 Pase peatonal y rampas para personas discapacitadas.

-Estado actual de rampas para personas discapacitadas:

En la actualidad es muy evidente que la avenida Grau carece de estos criterios de diseño, dificultando el libre tránsito de las personas por esta vía.

Los accesos para personas discapacitadas no se encuentran en la actualidad y las que existen están en mal estado y no son continuos por lo que es una molestia al momento de movilizarse, las veredas no cuentan con rampas y en gran parte de la vía no existen veredas la cual es un peligro para los peatones ya que pueden sufrir accidentes.

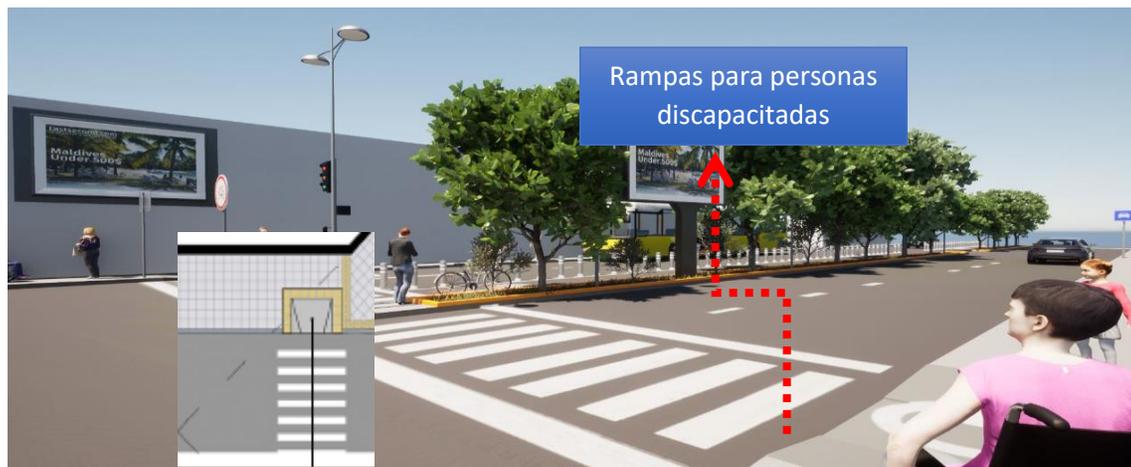
En campo hemos visto rampas improvisadas que se encuentran en la calzada siendo un peligro tanto como el tránsito de vehículos y el tránsito peatonal ya que la ubicación de estas rampas no son las adecuadas para su buen funcionamiento.

-Propuesta de rampas para personas discapacitadas de la Av. Grau.

Superficie inclinada destinada a resolver el cambio de nivel entre calzada y acera, su principal función es facilitar el desplazamiento de las personas con discapacidad, se ubican en sectores como esquinas o al momento de cruzar la calle y en las viviendas para facilitar el ingreso.

Figura 18

Vista 3D de la Av. Grau con intersección Av. Cesar Vallejo km 4+950



Nota. En la figura se muestra la intersección realizada con el software Revit y Twinmotion

Criterios de diseño propuestos en pases peatonales.

Son un conjunto de líneas paralelas que abarcan el ancho de la calzada o superficie de rodadura de una vía y tienen por función indicar el lugar de cruce o paso peatonal.

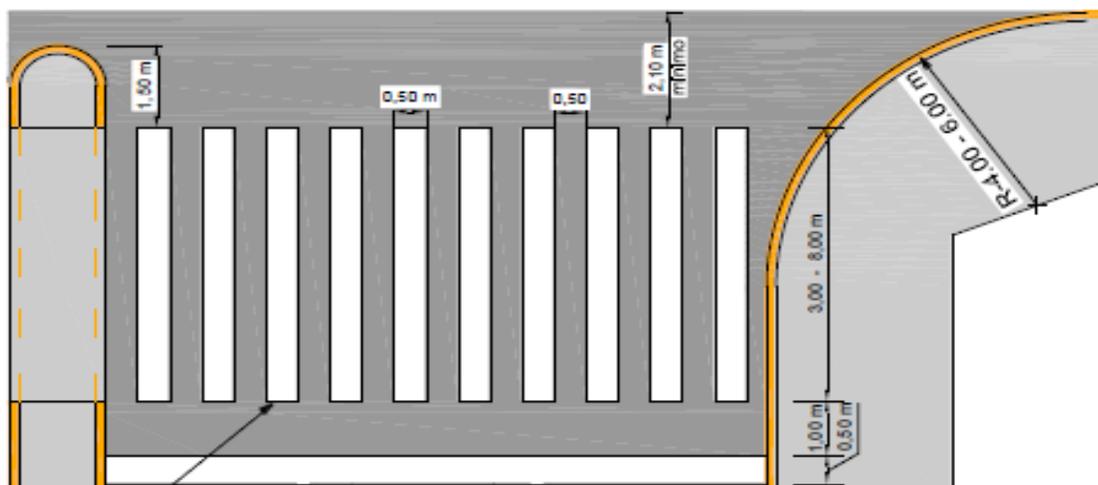
Las líneas paralelas de cruce peatonal son continuas, de color blanco y de 0.30 m a 0.50 m de ancho cada una, cuya separación es del mismo ancho de la línea de cruce peatonal, tendrá como mínimo 2.00 m de ancho. Se colocan perpendicularmente al flujo peatonal, pudiendo también tener forma diagonal. (MTC, Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras, 2016, pág. 273)

Las líneas de cruce peatonal deben estar precedidas por la “línea de pare” la cual estará ubicada a una distancia mínima de 1.00 y deben complementarse con otras marcas en el pavimento, demarcaciones elevadas y señalización vertical

correspondiente. (MTC, Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras, 2016)

Figura 19

Demarcación de líneas de pare con dimensiones

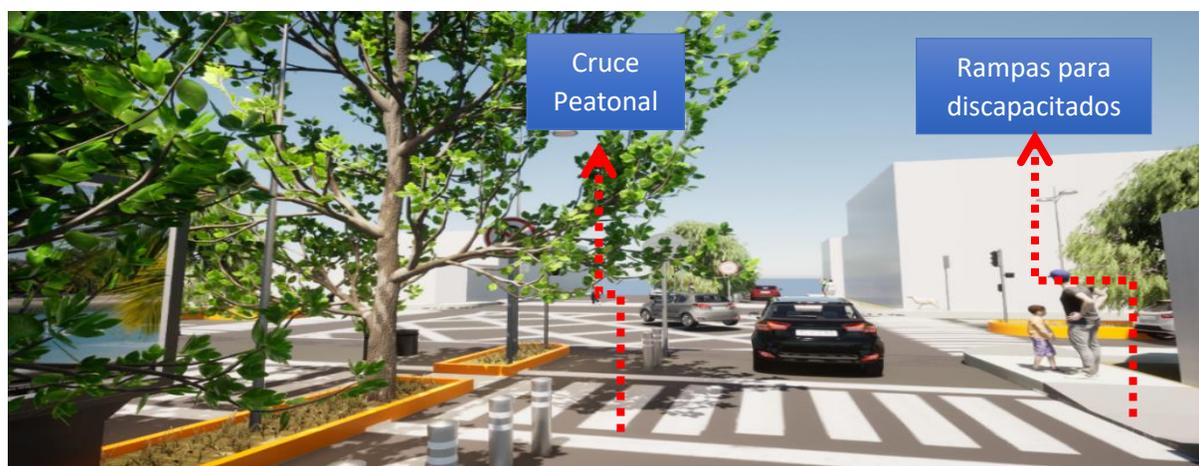


Notas. *Manual de dispositivo de control del tránsito automotor para calles y carreteras*

Se ha propuesto los pases peatonales en cada esquina para facilitar el libre tránsito de las personas a continuación se muestran una vista en la Avenida Grau en 3D.

Figura 20

Vista 3D de la Av. Grau con intersección Av. Cesar Vallejo km 4+950.



Nota. En la figura se muestra la intersección realizada con el software Revit y Twinmotion.

4.6. Docimasia de Hipótesis

Después de realizar el diseño estructural del pavimento flexible y señalización vial, podemos obtener como resultado una gran mejora en la transitabilidad.

Se observará principalmente que de acuerdo a la zona de estudio se obtuvo un MR de 13,833.00 psi para la prolongación avenida Grau el cual estuvo en función a un CBR de 14.00% siendo este el más desfavorable de todos los datos que se recopilaron y obteniendo una subrasante de buena calidad.

Por lo cual se cumple en su totalidad la hipótesis de acuerdo al análisis previo como el que hemos realizado en nuestra investigación.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- En el presente proyecto identificamos un antecedente Internacional, llamado “Diseño de un pavimento flexible del tramo carretero 0+000 km al 1+840 km de la Carretera Camino viejo a la central hidroeléctrica de CFE en el Municipio de Uruapan, Michoacán – México”, la cual el diseño del pavimento flexible que se realizó con la metodología AASHTO, obtuvieron los siguientes espesores: Carpeta Asfáltica = 5 cm, Base Granular = 19 cm, Sub Base Granular =15 cm, lo cual se puede comprobar que no está sobredimensionado su paquete estructural, ya que en sus estudio de tráfico se identificaron automóviles, motocicletas, camionetas, bicicletas y peatones, en donde no se obtuvieron muchos ejes equivalentes por el bajo tránsito de la zona, cabe precisar que es muy importante el estudio de tráfico por eso en nuestro proyecto de gran flujo vehicular hemos tenido dos estaciones realizando el conteo diario por 7 días.

- En el presente proyecto identificamos un antecedente local, llamado “Propuesta técnica para el diseño geométrico, diseño estructural del pavimento flexible, pavimento semiflexible y pavimento rígido para las avenidas las Amapolas en los Distritos de 26 de Octubre, Provincia de Piura – Región Piura”, la cual obtuvieron ESAL’S: 3.18 millones y el diseño del pavimento flexible que se realizó con la metodología AASHTO, obtuvieron los siguientes espesores: Carpeta Asfáltica = 7.5 cm, Base Granular = 20 cm, Sub Base Granular =20 cm y una capa de Hormigón = 20 cm, y sus valores de CBR de diseño es de 13.20%, en donde discrepamos porque está siendo muy sobredimensionado su paquete estructural, la cual según el Manual de Carreteras MTC “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos” Secciones Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93 su categoría de Sub rasante según a su valor de CBR es S3 buena, lo que si podemos coincidir es el valor obtenido de mi estudio CBR que es 14.00%.

CONCLUSIONES

- Se concluye según los estudios topográficos para esta investigación que es una vía colectora con un terreno plano obteniendo una pendiente de 1.71%.

- Se evaluaron las dos estaciones para nuestro estudio de tráfico vehicular, obteniendo para un tráfico Proyectado de Diseño en 20 años para la Av. Raúl Mata de la Cruz, un número de repeticiones de E.E = 5,322,784.34 y para la Av. César Vallejo, un número de repeticiones de E.E = 5,525,305.96, la cual para nuestro diseño hemos colocado la estación que tiene mayores ejes equivalentes.

- Los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos, realizados mediante la ejecución de calicatas, los valores obtenidos determinan que el Suelo de fundación en la calicata C-1, presenta un CBR de 14.00% al 95% de M.D.S, en la calicata C-3, presenta un CBR de 15.15% al 95% de M.D.S y en la calicata C-5 presenta un CBR de 15.26% al 95% de M.D.S., si promediamos todos estos datos obtenemos que los suelos son de muy buena calidad y para el diseño se trabajó con el resultado más desfavorable, la cual sería el CBR de la calicata C-1.

- Concluimos indicando, que, dentro del diseño del Pavimento Flexible por un periodo de vida de 20 años, siguiendo las recomendaciones del método AASTHO 93, se tiene la siguiente estructura.

Carpeta: 7 cm

Base: 30 cm

Sub Base: 20cm

- También cabe resaltar que la zona en estudio no cuenta con señalizaciones verticales ni horizontales, y esto puede ocasionar accidentes de tránsito, la avenida Grau tampoco cuenta con una buena pavimentación y carece de veredas, la cual se nota el malestar del peatón.

- Se realizó un modelamiento 3D de las intersecciones donde ocurre mayor tráfico vehicular y la cual se propone el corte transversal de vía, con sus respectivos dispositivos de control de tránsito, se utilizó el software Revit y Twinmotion.

RECOMENDACIONES

- El Ministerio de Transportes y Comunicaciones debería actualizar su información con respecto a los factores de corrección de vehículos ligeros y pesados por unidad de peaje, ya que estos se encuentran actualizados hasta el año 2016, estos se pueden encontrar en la Ficha estándar para la Formulación y Evaluación de proyectos de Inversión en Carreteras Interurbanas.
- Para obtener un valor óptimo del Módulo de Resiliencia (MR) de la sub rasante, se debe realizar más ensayos de CBR de la sub rasante para tener un valor promedio.
- En la ciudad de Piura en los últimos años ha sufrido de precipitaciones pluviales de mayor intensidad por eso en nuestro corte transversal propuesto se emplea un drenaje pluvial longitudinal el cual deberá realizarse un estudio para poder identificar los drenes que se encuentran en la vía y poder darle una adecuada pendiente a estos.
- La Municipalidad 26 de octubre debería tomar en cuenta la falta de señalizaciones viales que requiere la población, en especial a los colegios estatales y privados que se encuentran ubicados en toda la vía en estudio, para así evitar accidentes y generar al peatón seguridad.

BIBLIOGRAFÍA

- Caly Mayor Reyes Spíndola, R., & Cárdenas Crisales, J. (2018). *Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y aplicaciones*. Mexico, Mexico : Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
- Coronado Iturbide, J. (2002). *Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos* . Guatemala.
- Estadístico, A. (2020). *MTC*. Peru.
- Geocatmin. (6 de 03 de 2023). *Sistema de Información Geológica y Catastral Minero*. Obtenido de <https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>
- Martinez, E., Gomez Macho, M., Fernandez , A., Moncholi, D., Romera, M., Nieves, G., . . . Canseco, P. (2019). *Plan Maestro de Movilidad urbana Sostenible de la Provincia de Piura*. Piura: Corporación Andina de Fomento.
- Montejo Fonseca , A. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras* . Bogotá, D.C.: Stella Valbuena de Fierro.
- MTC. (2014). *Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*. Perú - Lima.
- MTC. (2016). *Manual de dispositivos de control de transito automotor para calles y carreteras*. Peru.
- Pardo, D. (9 de Septiembre de 2022). *BBC News Mundo*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-62829646>
- Peru, B. C. (2023). *Banco Central de Reserva del Peru*. Piura.
- Piura, G. R. (2022). *Diagnóstico de Brechas de Infraestructura o de acceso a servicios* . Piura.
- Rondón Quintana, H. A., & Reyes Lizcano, F. A. (2015). *Pavimentos: Materiales, construcción y diseño*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

S., Juan de Dios Ortúzar. (2000). *Modelos de Demanda de Transporte*. 2000 Alfaomega Grupo Editor, S.A de C.V.

senamhi. (6/03/2023 de Marzo de 2023). *Senamhi Tiempo / Pronóstico de Tiempo* .
Obtenido de [https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-
detalle&dp=20&localidad=0003](https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle&dp=20&localidad=0003)

Tapia García, M. A. (2015). *Pavimentos*. Mexico: UNAM.

ANEXOS

Figura 21

Solicitud para realizar calicatas

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

SOLICITO: Permiso para realizar calicata para trabajo de investigación.

SEÑOR VICTOR HUGO FEBRE CALLE
Alcalde del Distrito 26 de octubre – Piura

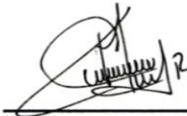
De nuestra especial consideración:

Me es sumamente grato dirigirme a usted para saludarle cordialmente y a su vez nos presentamos como Bachilleres de la carrera de Ingeniería Civil, Duran Barahona, William Miguel con DNI: 46732280 y Reyes Moscol, Luis Cesar con DNI: 48267058, para poder culminar la carrera profesional de INGENIERIA CIVIL, en la Universidad Privada Antenor Orrego, solicito permiso para realizar calicatas para la obtención de muestras de suelos en la Prolongación Avenida Grau, con la finalidad de poder elaborar nuestra Tesis y así poder obtener buenos resultados en nuestro proyecto.

POR LO EXPUESTO:
Ruego a usted acceder a mi solicitud
Piura, 16 de Mayo del 2023.



Duran Barahona William Miguel
DNI: 46732280



Reyes Moscol Luis Cesar
DNI: 48267058



Nota. La siguiente figura demuestra Solicitud para realizar calicatas en la vía en estudio al alcalde del Distrito 26 de octubre – Piura.

Figura 22

Cargo otorgado por la Municipalidad 26 de octubre

	<p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL VEINTISEIS DE OCTUBRE</p>	
	<p>20529997401</p>	
	<p>COPIA</p>	
	<p>EXPEDIENTE DE PROCESO No 11947</p>	
<p><u>DATOS DEL EXPEDIENTE</u></p>		
	<p>FECHA: 16/05/2023 07:56:54</p>	
	<p>DOCUMENTO: SOLICITUD ---</p>	<p>REMITENTE: REYES MOSCOL LUIS CESAR</p>
	<p>FOLIOS: 02</p>	
	<p>DESTINO: GERENCIA DE DESARROLLO URBANO</p>	<p>DNI/RUC: 48267058</p>
	<p>PROCEDIMIENTO / ASUNTO</p>	<p>DIRECCION: ENACE MZA.I LOTE 18 I ETAPA</p>
	<p>SOLICITO PERMISO PARA REALIZAR CALICATA PARA TRABAJO DE INVESTIGACION</p>	<p>TELEFONO: 950566585</p>
		<p>EMAIL: LREYESMOSCOL@GM AIL.COM</p>

Nota. En la figura se observa el permiso para la realización de calicatas en las avenidas en estudio.

Figura 23*Conteo vehicular Estación E – 01*

Nota. En la siguiente figura observamos la diversidad de vehículos que hay en esta Av.

Figura 24*Conteo vehicular Estación E – 02*

Nota. En la siguiente figura observamos la diversidad de vehículos que hay en dicha avenida.

Figura 25

Formatos de conteo y clasificación vehicular Estación – 01

UBICACIÓN	AV. GRAU CON AV. RAÚL MATA DE LA CRUZ										ESTACIÓN	E-01
ACCESO	1										FECHA	30/01/2023
SENTIDO:											LUNES	
←	REGRESAN PARA LA VIDENA											
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL											
ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02												
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO
06:00:00 A 06:14:59	←	8	15	11	7	0	2	0	0	0	43	621
	→	9	12	10	15	1	2	1	1	2	53	
06:15:00 A 06:29:59	←	11	31	12	11	2	1	1	0	0	69	
	→	13	35	16	23	0	2	1	2	1	93	
06:30:00 A 06:44:59	←	6	38	16	22	1	2	0	0	1	86	
	→	15	35	20	24	1	1	2	1	0	99	
06:45:00 A 06:59:59	←	8	33	21	19	2	4	0	2	2	91	922
	→	10	35	24	12	3	3	0	0	0	87	
07:00:00 A 07:14:59	←	14	38	30	20	0	2	0	1	0	105	
	→	15	38	35	27	4	4	0	1	0	124	
07:15:00 A 07:29:59	←	18	15	34	25	1	2	2	1	0	98	
	→	20	42	40	28	2	2	2	0	0	136	
07:30:00 A 07:44:59	←	12	50	45	26	2	3	0	0	0	138	1046
	→	9	51	15	24	3	3	1	0	0	106	
07:45:00 A 07:59:59	←	14	15	25	22	2	2	0	0	0	80	
	→	16	36	44	35	1	2	0	1	0	135	
08:00:00 A 08:14:59	←	18	45	50	28	0	1	0	2	0	144	
	→	10	42	34	27	3	2	0	3	2	123	
08:15:00 A 08:29:59	←	9	36	38	33	0	2	0	2	0	120	819
	→	10	30	40	38	0	3	0	0	0	121	
08:30:00 A 08:44:59	←	15	32	44	32	3	2	0	3	0	131	
	→	16	49	45	32	0	2	0	0	0	144	
08:45:00 A 08:59:59	←	14	36	48	34	0	4	0	0	0	136	
	→	7	34	39	45	0	2	0	0	0	127	
09:00:00 A 09:14:59	←	8	30	40	42	2	1	1	0	0	124	722
	→	9	34	30	34	2	2	0	2	0	113	
09:15:00 A 09:29:59	←	11	28	35	22	3	2	1	0	1	103	
	→	12	25	24	25	1	1	0	2	1	91	
09:30:00 A 09:44:59	←	3	26	16	35	0	3	0	0	0	83	
	→	5	30	24	42	4	2	0	0	0	107	
09:45:00 A 09:59:59	←	8	21	18	43	2	3	0	2	0	97	675
	→	9	25	22	38	3	2	0	2	0	101	
10:00:00 A 10:14:59	←	4	24	35	35	1	3	0	2	0	104	
	→	4	25	23	30	2	2	0	2	0	88	
10:15:00 A 10:29:59	←	11	18	24	42	2	3	0	2	0	102	
	→	7	14	28	35	2	1	0	0	0	87	
10:30:00 A 10:44:59	←	7	16	22	34	3	4	0	5	0	91	581
	→	2	20	20	32	0	4	0	2	0	80	
10:45:00 A 10:59:59	←	14	15	30	32	2	3	2	3	0	101	
	→	2	15	22	22	1	4	0	2	1	69	
11:00:00 A 11:14:59	←	18	16	18	20	2	3	0	4	0	81	
	→	34	15	24	18	4	2	0	0	0	97	
11:15:00 A 11:29:59	←	12	18	34	15	1	2	0	0	0	82	796
	→	28	15	22	38	3	4	0	2	3	115	
11:30:00 A 11:44:59	←	21	20	23	22	2	2	0	0	0	90	
	→	14	17	12	18	1	2	0	0	0	64	
11:45:00 A 11:59:59	←	12	34	11	33	2	2	0	0	0	94	
	→	4	13	16	10	4	3	0	2	0	52	
12:00:00 A 12:14:59	←	6	20	12	8	3	4	0	0	1	54	819
	→	5	21	18	12	4	4	0	0	0	64	
12:15:00 A 12:29:59	←	17	22	16	14	2	4	0	2	1	78	
	→	12	24	22	16	3	2	0	0	1	80	
12:30:00 A 12:44:59	←	12	21	13	17	2	4	1	4	0	74	
	→	3	25	24	19	4	2	0	3	0	80	
12:45:00 A 12:59:59	←	6	28	15	15	3	4	1	0	0	72	922
	→	6	29	21	18	2	3	0	0	0	79	
13:00:00 A 13:14:59	←	4	30	35	20	3	4	2	7	0	105	
	→	3	34	39	21	3	2	0	0	0	102	
13:15:00 A 13:29:59	←	11	24	40	19	2	5	0	0	0	101	
	→	4	25	45	24	0	4	0	2	0	104	
13:30:00 A 13:44:59	←	7	28	34	25	0	4	0	0	0	98	922
	→	6	24	45	18	4	2	0	0	0	99	
13:45:00 A 13:59:59	←	6	25	38	19	2	4	0	0	0	94	
	→	6	25	37	20	3	2	0	0	0	93	

14:00:00 A 14:14:59	←	6	26	24	23	5	4	0	0	0	88	457	
	→	11	18	18	19	4	4	0	0	0	74		
14:15:00 A 14:29:29	←	2	19	19	15	2	3	0	0	0	60		
	→	5	18	15	14	0	4	0	2	0	58		
14:30:00 A 14:44:59	←	1	14	12	13	0	2	0	0	0	42		
	→	6	9	14	10	2	3	0	0	0	44		
14:45:00 A 14:59:59	←	7	10	15	14	4	4	0	0	0	54		
	→	3	11	13	8	0	2	0	0	0	37		
15:00:00 A 15:14:59	←	3	15	19	9	1	2	0	0	0	49		366
	→	4	12	20	4	1	3	0	0	0	44		
15:15:00 A 15:29:29	←	2	15	15	5	0	2	0	0	0	39		
	→	6	13	23	13	0	4	0	0	0	59		
15:30:00 A 15:44:59	←	3	12	14	15	1	3	0	0	0	48		
	→	2	14	18	7	0	2	0	0	0	43		
15:45:00 A 15:59:59	←	6	15	12	6	2	4	0	0	0	45		
	→	5	15	9	5	3	2	0	0	0	39		
16:00:00 A 16:14:59	←	6	22	15	25	2	3	0	0	0	73		703
	→	2	35	28	34	1	4	0	0	0	104		
16:15:00 A 16:29:29	←	2	45	30	27	0	2	0	1	0	107		
	→	1	28	28	18	0	3	0	2	0	80		
16:30:00 A 16:44:59	←	6	25	22	34	2	2	0	0	0	91		
	→	6	25	24	24	2	4	0	0	0	85		
16:45:00 A 16:59:59	←	8	26	18	25	0	3	0	0	0	80		
	→	6	27	27	19	0	4	0	0	0	83		
17:00:00 A 17:14:59	←	8	30	30	33	1	3	1	2	0	108	925	
	→	6	38	38	28	3	3	0	0	0	116		
17:15:00 A 17:29:29	←	8	33	35	37	4	2	0	0	0	119		
	→	5	22	48	38	2	1	0	0	0	116		
17:30:00 A 17:44:59	←	5	33	44	30	4	2	0	0	0	118		
	→	4	31	38	32	3	4	0	0	0	112		
17:45:00 A 17:59:59	←	8	34	19	32	4	3	0	0	0	100		
	→	4	40	44	42	2	4	0	0	0	136		
18:00:00 A 18:14:59	←	5	34	34	32	3	2	2	0	0	112	1002	
	→	16	34	38	40	2	2	0	0	0	132		
18:15:00 A 18:29:29	←	15	42	28	48	4	3	0	1	0	141		
	→	12	40	34	38	2	4	0	0	0	130		
18:30:00 A 18:44:59	←	14	24	28	35	4	4	2	0	0	111		
	→	15	38	42	34	2	3	1	0	0	135		
18:45:00 A 18:59:59	←	7	34	36	34	3	3	0	0	0	117		
	→	16	39	40	22	4	2	0	1	0	124		
19:00:00 A 19:14:59	←	7	34	30	23	4	4	1	0	0	103	717	
	→	3	24	42	18	2	4	0	0	0	93		
19:15:00 A 19:29:29	←	6	28	35	15	3	3	0	0	0	90		
	→	8	29	28	14	4	2	0	1	0	86		
19:30:00 A 19:44:59	←	6	34	30	16	2	4	0	0	0	92		
	→	14	32	26	15	1	4	0	0	0	92		
19:45:00 A 19:59:59	←	5	28	35	9	1	4	0	0	0	82		
	→	9	29	24	12	2	3	0	0	0	79		
20:00:00 A 20:14:59	←	6	23	15	8	3	4	0	0	0	59	442	
	→	4	20	25	5	5	2	0	0	0	61		
20:15:00 A 20:29:29	←	0	18	20	2	4	4	0	0	0	48		
	→	8	28	16	6	2	3	0	0	0	63		
20:30:00 A 20:44:59	←	7	22	18	4	3	1	0	0	0	55		
	→	4	18	24	6	2	4	0	0	0	58		
20:45:00 A 20:59:59	←	6	17	16	4	0	2	0	0	0	45		
	→	4	20	14	11	0	4	0	0	0	53		
21:00:00 A 21:14:59	←	6	12	18	6	2	3	0	0	0	47	379	
	→	3	16	13	5	3	3	0	1	0	44		
21:15:00 A 21:29:29	←	7	12	14	4	4	3	0	0	0	44		
	→	4	17	19	5	3	2	0	0	0	50		
21:30:00 A 21:44:59	←	6	16	15	3	5	2	0	0	0	47		
	→	4	12	19	2	2	3	0	1	0	43		
21:45:00 A 21:59:59	←	6	15	24	4	4	3	0	0	0	56		
	→	6	16	20	3	1	2	0	0	0	48		

UBICACIÓN		AV. GRAU CON AV. RAÚL MATA DE LA CRUZ										ESTACIÓN	E-01
ACCESO		1										FECHA	31/01/2023
SENTIDO:												MARTES	
←	REGRESAN PARA LA VIDENA												
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL												
ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02													
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO	
06:00:00 A 06:14:59	←	6	5	10	5	2	1	0	0	0	29	472	
	→	13	6	8	4	3	3	0	3	1	41		
06:15:00 A 06:29:59	←	6	16	18	5	1	1	0	2	2	51		
	→	8	19	22	6	1	1	2	1	0	60		
06:30:00 A 06:44:59	←	15	25	18	8	2	3	1	2	2	76		
	→	12	35	20	5	1	1	0	2	0	76		
06:45:00 A 06:59:59	←	5	33	22	5	0	2	1	2	0	70		
	→	14	28	15	4	2	2	2	1	1	69		
07:00:00 A 07:14:59	←	15	25	28	2	0	1	3	1	0	75		
	→	30	32	18	3	0	2	0	1	1	87		
07:15:00 A 07:29:59	←	25	30	33	14	2	1	0	2	0	107		
	→	22	35	30	12	0	3	0	3	0	105		
07:30:00 A 07:44:59	←	18	34	35	15	0	3	0	2	1	108		
	→	20	32	24	14	2	4	2	4	0	102		
07:45:00 A 07:59:59	←	15	35	26	15	0	5	0	1	0	97		
	→	25	29	30	16	0	2	0	1	0	103		
08:00:00 A 08:14:59	←	23	19	21	15	1	3	0	2	0	84		
	→	5	23	27	18	1	2	0	2	0	78		
08:15:00 A 08:29:59	←	8	18	29	19	0	3	0	1	0	78		
	→	18	25	30	15	0	1	0	2	0	91		
08:30:00 A 08:44:59	←	19	15	27	18	4	2	0	3	0	88		
	→	12	14	20	19	1	3	0	3	0	72		
08:45:00 A 08:59:59	←	18	20	15	20	2	5	0	0	0	80		
	→	16	15	12	16	3	3	0	3	0	68		
09:00:00 A 09:14:59	←	15	12	14	16	4	3	0	2	0	66		
	→	12	19	16	18	0	3	0	3	0	71		
09:15:00 A 09:29:59	←	6	18	19	9	1	2	1	0	0	56		
	→	8	14	25	18	0	2	0	2	1	70		
09:30:00 A 09:44:59	←	3	13	24	15	1	4	0	0	0	60		
	→	7	15	25	16	0	2	0	0	0	65		
09:45:00 A 09:59:59	←	9	12	23	15	0	2	0	1	0	62		
	→	10	9	25	17	2	3	0	0	0	66		
10:00:00 A 10:14:59	←	11	12	28	16	3	3	0	0	0	73		
	→	13	11	22	15	0	3	0	0	0	64		
10:15:00 A 10:29:59	←	10	13	30	13	0	3	2	0	0	71		
	→	15	15	31	5	5	4	0	0	0	75		
10:30:00 A 10:44:59	←	18	28	22	9	6	2	0	0	0	85		
	→	11	22	25	11	2	4	0	1	0	76		
10:45:00 A 10:59:59	←	12	20	22	15	0	3	0	1	0	73		
	→	16	16	20	14	1	4	0	4	0	75		
11:00:00 A 11:14:59	←	11	14	25	12	0	2	0	6	0	70		
	→	9	19	18	11	5	3	0	1	0	66		
11:15:00 A 11:29:59	←	10	22	20	16	2	4	0	1	0	75		
	→	14	13	11	14	2	5	0	2	3	64		
11:30:00 A 11:44:59	←	16	16	22	12	1	3	0	2	0	72		
	→	10	20	25	14	1	5	0	2	0	77		
11:45:00 A 11:59:59	←	12	21	15	13	0	2	0	4	0	67		
	→	11	22	22	9	2	4	0	0	0	70		
12:00:00 A 12:14:59	←	5	25	25	9	0	4	0	0	1	69		
	→	6	25	30	13	3	3	0	0	0	80		
12:15:00 A 12:29:59	←	8	29	22	14	0	3	0	3	0	79		
	→	10	33	35	15	2	3	0	0	0	98		
12:30:00 A 12:44:59	←	15	30	35	19	4	4	0	1	1	109		
	→	11	35	32	20	5	5	0	1	0	109		
12:45:00 A 12:59:59	←	15	30	22	16	6	3	0	0	0	92		
	→	12	35	35	18	5	5	0	1	0	111		
13:00:00 A 13:14:59	←	11	45	22	18	2	4	0	2	0	104		
	→	5	40	25	22	0	3	0	0	0	95		
13:15:00 A 13:29:59	←	5	30	30	20	0	2	0	2	0	89		
	→	6	44	35	26	0	5	0	5	0	121		
13:30:00 A 13:44:59	←	9	45	34	26	2	2	0	6	0	124		
	→	10	14	40	28	2	3	0	0	0	97		
13:45:00 A 13:59:59	←	2	22	35	30	1	4	0	1	0	95		
	→	6	45	30	22	1	3	0	0	0	107		

UBICACIÓN	AV. GRAU CON AV. RAÚL MATA DE LA CRUZ	ESTACIÓN	E-01
ACCESO	1	FECHA	1/2/2023
SENTIDO:		MIERCOLES	
←	REGRESAN PARA LA VIDENA		
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL		

ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02												
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO
06:00:00 A 06:14:59	←	5	8	12	10	1	4	0	2	1	43	477
	→	6	4	10	9	2	3	2	2	0	38	
06:15:00 A 06:29:59	←	5	11	8	8	4	4	0	5	0	45	
	→	5	10	15	9	5	3	0	2	1	50	
06:30:00 A 06:44:59	←	6	15	16	10	2	2	0	3	0	54	
	→	15	15	18	11	2	3	0	2	0	66	
06:45:00 A 06:59:59	←	20	30	20	8	3	2	1	5	0	89	
	→	22	33	22	6	3	3	1	2	0	92	
07:00:00 A 07:14:59	←	14	20	24	8	2	3	1	2	2	76	
	→	15	18	30	9	5	5	0	3	1	86	
07:15:00 A 07:29:59	←	25	30	34	10	6	5	0	4	1	115	
	→	20	35	35	9	5	3	1	2	0	110	
07:30:00 A 07:44:59	←	14	33	38	22	1	3	0	4	2	117	
	→	15	35	40	28	4	2	1	2	0	127	
07:45:00 A 07:59:59	←	20	30	34	29	0	3	0	3	0	119	
	→	12	40	35	32	0	3	0	2	0	124	
08:00:00 A 08:14:59	←	14	45	36	33	2	2	0	3	0	135	
	→	10	46	38	22	3	3	0	6	2	130	
08:15:00 A 08:29:59	←	5	25	12	16	3	3	2	2	0	68	
	→	5	28	35	18	0	2	0	6	0	94	
08:30:00 A 08:44:59	←	6	30	36	10	0	3	0	3	0	88	
	→	9	15	15	9	0	4	0	5	0	57	
08:45:00 A 08:59:59	←	11	10	18	18	0	4	0	1	0	62	
	→	12	12	20	12	0	3	0	1	0	60	
09:00:00 A 09:14:59	←	15	15	15	11	0	4	0	1	0	61	
	→	15	19	20	9	0	5	0	3	0	71	
09:15:00 A 09:29:59	←	13	20	25	5	5	5	0	1	0	74	
	→	11	14	21	16	2	2	0	2	0	68	
09:30:00 A 09:44:59	←	20	15	26	9	2	3	0	0	0	75	
	→	40	12	23	8	1	4	0	0	0	88	
09:45:00 A 09:59:59	←	10	14	35	16	2	5	0	0	0	82	
	→	6	12	36	13	3	6	0	0	0	76	
10:00:00 A 10:14:59	←	5	10	36	11	3	2	0	2	0	69	
	→	9	16	33	8	2	3	0	1	0	72	
10:15:00 A 10:29:59	←	12	14	40	10	3	4	0	3	0	86	
	→	4	12	35	6	2	3	0	1	0	63	
10:30:00 A 10:44:59	←	6	10	35	8	5	5	0	1	0	70	
	→	9	8	17	12	2	2	0	1	1	52	
10:45:00 A 10:59:59	←	14	14	28	9	0	6	0	2	0	73	
	→	11	16	30	2	0	5	0	0	0	64	
11:00:00 A 11:14:59	←	20	20	35	4	0	4	0	0	0	83	
	→	19	15	36	8	0	3	0	1	0	82	
11:15:00 A 11:29:59	←	18	16	36	6	0	3	0	0	0	79	
	→	22	20	31	3	3	2	0	0	3	84	
11:30:00 A 11:44:59	←	14	18	20	12	4	4	0	0	0	72	
	→	6	14	28	7	5	3	0	0	0	63	
11:45:00 A 11:59:59	←	9	16	20	9	3	5	0	0	0	62	
	→	5	12	28	4	2	1	0	0	0	52	
12:00:00 A 12:14:59	←	6	10	30	2	0	5	0	0	0	53	
	→	9	15	35	12	0	6	0	0	0	77	
12:15:00 A 12:29:59	←	8	20	33	15	2	6	0	0	0	84	
	→	8	25	40	18	0	3	0	0	0	94	
12:30:00 A 12:44:59	←	11	35	41	15	0	6	0	3	0	111	
	→	4	34	20	25	0	6	2	0	0	91	
12:45:00 A 12:59:59	←	9	35	25	15	0	5	0	0	0	89	
	→	10	42	25	26	0	3	2	0	0	108	
13:00:00 A 13:14:59	←	12	45	26	20	4	5	0	1	0	113	
	→	15	40	20	35	6	3	0	2	0	121	
13:15:00 A 13:29:59	←	15	46	22	36	2	4	0	3	0	128	
	→	11	50	23	25	3	5	0	2	0	119	
13:30:00 A 13:44:59	←	23	44	28	22	1	3	2	2	0	125	
	→	11	48	42	29	5	3	0	6	0	144	
13:45:00 A 13:59:59	←	15	48	30	19	3	5	0	0	0	120	
	→	11	42	34	22	4	6	0	0	0	119	

14:00:00 A 14:14:59	←	9	45	33	24	2	2	0	0	0	115	722	
	→	14	30	35	19	2	3	0	0	0	103		
14:15:00 A 14:29:29	←	10	52	33	16	3	4	0	0	0	118		
	→	5	30	20	9	2	4	0	1	0	71		
14:30:00 A 14:44:59	←	6	34	25	7	0	2	0	1	0	75		
	→	9	34	28	3	0	3	0	1	0	78		
14:45:00 A 14:59:59	←	6	30	39	11	0	5	0	1	0	92		
	→	9	31	17	6	0	5	0	2	0	70		
15:00:00 A 15:14:59	←	4	15	12	5	0	3	0	0	0	39		471
	→	14	15	11	9	2	4	0	0	0	55		
15:15:00 A 15:29:29	←	11	19	32	15	2	4	0	0	0	83		
	→	12	20	20	13	2	3	0	0	0	70		
15:30:00 A 15:44:59	←	6	22	19	12	1	3	0	0	0	63		
	→	9	15	18	11	0	2	0	0	0	55		
15:45:00 A 15:59:59	←	11	16	10	6	2	4	0	0	0	49		
	→	15	20	12	5	3	2	0	0	0	57		
16:00:00 A 16:14:59	←	16	21	18	5	2	3	0	0	0	65	539	
	→	11	15	21	12	1	4	0	0	0	64		
16:15:00 A 16:29:29	←	12	18	20	10	0	2	0	0	0	62		
	→	18	14	25	11	0	3	2	0	0	73		
16:30:00 A 16:44:59	←	20	13	22	16	2	2	0	0	0	75		
	→	19	14	16	12	2	4	0	0	0	67		
16:45:00 A 16:59:59	←	24	13	18	4	0	2	0	0	0	61		
	→	22	10	20	16	0	3	1	0	0	72		
17:00:00 A 17:14:59	←	20	15	22	9	1	2	0	2	0	71		853
	→	22	22	30	8	4	2	0	0	0	88		
17:15:00 A 17:29:29	←	18	27	35	15	6	2	0	0	0	103		
	→	19	30	30	19	5	3	0	0	0	106		
17:30:00 A 17:44:59	←	14	35	35	20	6	5	0	0	0	115		
	→	13	31	38	22	3	2	0	0	0	109		
17:45:00 A 17:59:59	←	10	35	40	28	5	4	0	2	0	124		
	→	18	35	44	30	1	5	0	4	0	137		
18:00:00 A 18:14:59	←	25	42	19	35	1	3	1	1	0	127	1045	
	→	26	50	29	32	3	2	0	2	0	144		
18:15:00 A 18:29:29	←	22	55	35	30	2	3	0	1	0	148		
	→	28	22	50	15	4	5	0	2	0	126		
18:30:00 A 18:44:59	←	30	15	55	20	3	5	0	1	0	129		
	→	22	43	42	20	2	6	0	0	0	135		
18:45:00 A 18:59:59	←	21	40	42	21	1	2	0	1	0	128		
	→	9	25	45	23	2	3	0	1	0	108		
19:00:00 A 19:14:59	←	8	33	42	11	2	2	0	1	0	99		781
	→	11	32	40	18	3	2	0	0	0	106		
19:15:00 A 19:29:29	←	15	36	32	15	2	5	0	0	0	105		
	→	13	37	36	14	1	5	0	1	0	107		
19:30:00 A 19:44:59	←	14	33	34	16	1	6	0	2	0	106		
	→	15	20	39	15	2	2	0	0	0	93		
19:45:00 A 19:59:59	←	16	21	38	9	0	3	0	0	0	87		
	→	11	22	30	12	0	3	0	0	0	78		
20:00:00 A 20:14:59	←	22	23	33	8	0	5	0	0	0	91	612	
	→	17	25	38	5	0	3	0	0	0	88		
20:15:00 A 20:29:29	←	13	15	40	6	1	4	0	0	0	79		
	→	10	16	35	12	0	3	0	0	0	76		
20:30:00 A 20:44:59	←	5	22	30	4	1	1	0	0	0	63		
	→	11	15	32	6	2	4	0	2	0	72		
20:45:00 A 20:59:59	←	6	18	28	4	3	2	0	2	0	63		
	→	9	22	29	11	3	5	0	1	0	80		
21:00:00 A 21:14:59	←	5	12	30	6	0	3	0	0	1	57		407
	→	8	18	22	5	0	3	0	1	0	57		
21:15:00 A 21:29:29	←	4	12	21	12	0	1	0	2	0	52		
	→	12	9	20	6	0	3	0	2	0	52		
21:30:00 A 21:44:59	←	15	5	25	3	0	1	0	5	0	54		
	→	11	6	18	14	2	1	1	1	0	54		
21:45:00 A 21:59:59	←	10	9	15	4	2	3	1	2	0	46		
	→	4	5	12	8	2	3	0	1	0	35		

UBICACIÓN	AV. GRAU CON AV. RAÚL MATA DE LA CRUZ		ESTACIÓN	E-01									
ACCESO	1		FECHA	2/2/2023									
SENTIDO:			JUEVES										
←	REGRESAN PARA LA VIDENA												
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL												
ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02													
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO	
06:00:00 A 06:14:59	←	8	15	11	5	2	4	1	1	2	49	671	
	→	9	12	10	14	5	6	3	2	0	61		
06:15:00 A 06:29:59	←	11	31	12	15	2	4	2	2	1	80		
	→	13	35	16	22	3	6	2	1	0	98		
06:30:00 A 06:44:59	←	6	42	15	21	2	5	1	1	0	93		
	→	14	35	20	25	1	4	0	1	0	100		
06:45:00 A 06:59:59	←	6	33	21	20	5	3	0	2	1	91	957	
	→	13	35	24	18	3	4	0	2	0	99		
07:00:00 A 07:14:59	←	15	38	30	22	3	5	0	4	0	117		
	→	19	38	35	28	4	6	0	2	0	132		
07:15:00 A 07:29:59	←	12	15	34	28	2	5	0	2	1	99		
	→	22	42	40	30	2	6	0	1	0	143		
07:30:00 A 07:44:59	←	10	50	45	24	3	8	0	1	0	141	1030	
	→	8	52	15	25	1	2	0	1	0	104		
07:45:00 A 07:59:59	←	15	15	25	23	5	2	0	1	0	86		
	→	14	36	44	35	3	3	0	0	0	135		
08:00:00 A 08:14:59	←	20	45	50	28	2	4	0	0	0	149		
	→	11	42	34	27	2	5	0	0	2	123		
08:15:00 A 08:29:59	←	6	36	38	33	0	3	0	2	0	118	859	
	→	13	30	40	38	0	4	0	1	0	126		
08:30:00 A 08:44:59	←	18	32	44	32	2	5	0	0	0	133		
	→	14	49	45	32	3	3	0	0	0	146		
08:45:00 A 08:59:59	←	15	36	48	19	5	5	0	0	0	128		
	→	8	34	39	19	5	2	0	0	0	107		
09:00:00 A 09:14:59	←	9	45	47	18	2	3	0	0	1	125	731	
	→	18	30	45	28	6	4	0	3	0	134		
09:15:00 A 09:29:59	←	12	32	42	14	7	4	0	2	0	113		
	→	13	15	40	27	4	5	0	2	0	106		
09:30:00 A 09:44:59	←	8	18	35	18	3	6	0	4	0	92		
	→	7	20	35	17	5	6	0	2	0	92		
09:45:00 A 09:59:59	←	11	25	32	11	4	3	2	0	1	89	707	
	→	7	34	33	24	5	4	0	0	1	108		
10:00:00 A 10:14:59	←	4	22	30	7	4	2	2	5	0	76		
	→	9	29	38	20	3	5	0	2	3	109		
10:15:00 A 10:29:59	←	12	15	25	15	4	6	0	2	0	79		
	→	6	22	32	18	3	4	1	2	0	88		
10:30:00 A 10:44:59	←	2	30	24	14	1	6	0	4	0	81	612	
	→	1	25	36	35	8	5	0	2	2	114		
10:45:00 A 10:59:59	←	12	22	36	15	0	4	0	0	2	91		
	→	8	21	35	17	7	3	0	2	0	93		
11:00:00 A 11:14:59	←	7	15	24	15	4	4	1	2	0	72		
	→	12	15	25	18	0	4	1	1	0	76		
11:15:00 A 11:29:59	←	20	13	36	32	3	5	0	1	0	110	809	
	→	5	25	24	34	1	5	0	1	0	95		
11:30:00 A 11:44:59	←	6	22	39	15	1	2	0	0	0	85		
	→	12	23	42	17	0	6	0	0	0	100		
11:45:00 A 11:59:59	←	12	25	24	20	0	5	0	0	0	86		
	→	9	25	29	12	4	4	0	0	0	83		
12:00:00 A 12:14:59	←	7	28	25	6	2	5	0	0	0	73	809	
	→	8	30	10	18	0	4	0	0	0	70		
12:15:00 A 12:29:59	←	12	15	25	20	5	5	0	0	2	84		
	→	12	10	15	15	5	6	0	1	1	65		
12:30:00 A 12:44:59	←	20	15	19	19	3	2	0	2	0	80		
	→	15	25	20	22	4	2	0	0	0	88		
12:45:00 A 12:59:59	←	14	13	12	24	2	5	0	0	0	70	809	
	→	15	15	17	26	5	4	0	0	0	82		
13:00:00 A 13:14:59	←	13	16	24	20	4	3	2	2	0	84		
	→	9	18	42	34	2	2	0	0	0	107		
13:15:00 A 13:29:59	←	8	19	48	32	3	4	0	0	0	114		
	→	4	20	21	15	5	5	0	1	0	71		
13:30:00 A 13:44:59	←	7	22	25	35	4	6	0	1	0	100	809	
	→	6	26	46	15	5	5	0	0	0	103		
13:45:00 A 13:59:59	←	5	38	48	33	6	4	0	0	0	134		
	→	10	40	25	14	4	3	0	0	0	96		

14:00:00 A 14:14:59	←	12	35	35	19	2	5	0	0	0	108	843	
	→	10	45	39	30	4	4	0	1	1	134		
14:15:00 A 14:29:29	←	15	42	40	22	1	6	0	1	0	127		
	→	6	35	45	11	0	2	0	2	0	101		
14:30:00 A 14:44:59	←	9	36	42	15	0	4	0	0	0	106		
	→	10	39	34	19	2	4	0	0	1	109		
14:45:00 A 14:59:59	←	12	14	35	12	0	2	0	0	0	75		
	→	15	15	35	14	1	3	0	0	0	83		
15:00:00 A 15:14:59	←	11	30	35	11	2	4	0	4	0	97		590
	→	9	22	34	16	1	2	0	0	0	84		
15:15:00 A 15:29:29	←	8	12	36	20	5	2	0	0	0	83		
	→	9	15	20	21	0	4	0	0	0	69		
15:30:00 A 15:44:59	←	8	14	28	8	0	5	0	0	0	63		
	→	4	12	27	9	3	6	0	0	0	61		
15:45:00 A 15:59:59	←	5	23	22	8	0	4	0	1	0	63		
	→	6	21	26	13	0	3	0	1	0	70		
16:00:00 A 16:14:59	←	12	9	34	12	0	4	0	0	0	71	685	
	→	14	8	15	5	1	2	0	1	0	46		
16:15:00 A 16:29:29	←	16	10	35	8	2	3	0	1	0	75		
	→	20	21	24	9	0	3	0	1	0	78		
16:30:00 A 16:44:59	←	21	21	40	12	0	4	0	0	0	98		
	→	22	12	65	25	1	2	0	0	0	127		
16:45:00 A 16:59:59	←	5	16	44	19	0	3	0	0	0	87		
	→	9	14	58	15	3	4	0	0	0	103		
17:00:00 A 17:14:59	←	5	24	39	21	4	7	0	2	0	102		917
	→	15	28	42	26	4	6	0	1	0	122		
17:15:00 A 17:29:29	←	6	18	33	10	8	4	0	1	0	80		
	→	8	22	28	38	3	3	0	2	0	104		
17:30:00 A 17:44:59	←	3	24	38	33	4	9	2	2	2	117		
	→	13	20	38	47	4	4	1	1	0	128		
17:45:00 A 17:59:59	←	4	35	46	23	5	4	0	0	0	117		
	→	15	32	44	42	6	6	1	1	0	147		
18:00:00 A 18:14:59	←	4	55	48	30	4	5	0	2	0	148	1129	
	→	11	58	40	22	3	6	0	0	0	140		
18:15:00 A 18:29:29	←	7	67	45	33	5	4	0	0	0	161		
	→	7	64	52	25	4	6	0	0	0	158		
18:30:00 A 18:44:59	←	5	55	42	18	4	7	0	0	0	131		
	→	13	45	41	15	5	4	0	0	0	123		
18:45:00 A 18:59:59	←	15	35	52	18	3	6	1	0	0	130		
	→	10	36	62	19	3	8	0	0	0	138		
19:00:00 A 19:14:59	←	14	26	24	25	2	4	0	2	0	97		786
	→	12	25	36	30	1	5	0	0	0	109		
19:15:00 A 19:29:29	←	9	20	33	34	4	6	0	0	0	106		
	→	12	13	45	24	0	4	0	1	0	99		
19:30:00 A 19:44:59	←	10	25	42	22	0	4	0	0	0	103		
	→	12	12	48	20	0	5	0	0	0	97		
19:45:00 A 19:59:59	←	11	10	52	17	0	4	0	0	0	94		
	→	9	5	45	15	0	6	1	0	0	81		
20:00:00 A 20:14:59	←	12	17	35	6	0	4	0	0	0	74	577	
	→	14	11	38	5	0	5	0	0	0	73		
20:15:00 A 20:29:29	←	14	8	39	6	0	8	0	0	0	75		
	→	12	10	45	8	0	4	0	1	0	80		
20:30:00 A 20:44:59	←	13	6	42	8	0	2	0	0	0	71		
	→	10	5	34	10	2	2	0	3	0	66		
20:45:00 A 20:59:59	←	8	12	35	8	2	3	0	1	0	69		
	→	9	11	39	5	0	4	0	1	0	69		
21:00:00 A 21:14:59	←	12	10	37	9	0	4	0	2	0	74		461
	→	15	15	31	4	2	2	0	0	0	69		
21:15:00 A 21:29:29	←	12	11	31	5	0	3	0	0	0	62		
	→	3	2	32	3	1	4	0	0	0	45		
21:30:00 A 21:44:59	←	6	11	33	5	0	4	1	0	0	60		
	→	8	8	24	7	1	3	0	0	0	51		
21:45:00 A 21:59:59	←	4	4	32	8	0	3	1	0	0	52		
	→	8	4	25	7	0	4	0	0	0	48		

UBICACIÓN	AV. GRAU CON AV. RAÚL MATA DE LA CRUZ		ESTACIÓN	E-01								
ACCESO	1		FECHA	3/2/2023								
SENTIDO:												
←	REGRESAN PARA LA VIDENA		VIERNES									
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL											
ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02												
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES [2E]	CAMIONES [3E]	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO
06:00:00 A 06:14:59	←	7	15	12	6	2	4	0	1	1	48	684
	→	8	12	10	14	2	4	2	1	0	53	
06:15:00 A 06:29:59	←	10	31	12	15	3	5	2	1	0	79	
	→	12	35	16	22	3	6	1	2	0	97	
06:30:00 A 06:44:59	←	6	42	15	21	5	5	0	2	0	96	
	→	14	35	20	25	8	5	0	4	0	111	
06:45:00 A 06:59:59	←	6	33	21	18	9	3	2	4	2	98	992
	→	12	35	25	18	5	4	1	2	0	102	
07:00:00 A 07:14:59	←	14	39	30	22	4	5	1	3	0	118	
	→	20	40	35	28	8	4	1	4	0	140	
07:15:00 A 07:29:59	←	12	15	34	28	5	5	0	2	0	101	
	→	24	42	40	30	2	3	0	2	0	143	
07:30:00 A 07:44:59	←	10	50	45	25	1	5	0	4	0	140	1067
	→	8	52	15	26	2	6	0	5	0	114	
07:45:00 A 07:59:59	←	15	15	25	25	5	3	0	2	0	90	
	→	14	36	44	35	8	4	0	4	1	146	
08:00:00 A 08:14:59	←	20	45	50	28	4	4	0	2	0	153	
	→	11	42	34	30	5	2	0	4	0	128	
08:15:00 A 08:29:59	←	6	36	38	35	0	3	0	2	0	120	977
	→	12	33	40	38	5	5	0	4	0	137	
08:30:00 A 08:44:59	←	20	45	44	34	2	3	0	2	0	150	
	→	15	49	45	32	6	7	0	1	0	155	
08:45:00 A 08:59:59	←	16	36	48	19	0	4	0	1	0	124	
	→	5	34	39	19	0	2	0	1	0	100	
09:00:00 A 09:14:59	←	14	33	47	15	3	1	1	1	1	116	840
	→	20	36	50	30	3	3	0	0	0	142	
09:15:00 A 09:29:59	←	22	34	52	34	5	5	0	0	0	152	
	→	14	25	40	25	4	5	0	0	0	113	
09:30:00 A 09:44:59	←	25	25	52	20	5	3	0	0	0	130	
	→	22	22	35	18	5	4	0	0	0	106	
09:45:00 A 09:59:59	←	15	38	32	15	8	3	0	0	0	111	786
	→	14	31	25	29	2	4	0	0	2	107	
10:00:00 A 10:14:59	←	12	40	35	13	3	2	0	0	0	105	
	→	6	15	32	15	4	3	0	0	0	75	
10:15:00 A 10:29:59	←	4	42	41	24	8	4	0	0	0	123	
	→	15	42	30	13	5	4	0	2	0	111	
10:30:00 A 10:44:59	←	19	34	24	15	3	3	0	5	0	103	890
	→	20	33	33	25	0	3	0	1	0	115	
10:45:00 A 10:59:59	←	21	24	30	18	2	4	2	1	0	102	
	→	14	25	35	25	1	5	0	1	0	106	
11:00:00 A 11:14:59	←	7	26	28	14	2	4	0	1	2	84	
	→	16	25	20	15	3	3	0	2	0	84	
11:15:00 A 11:29:59	←	10	25	35	30	2	3	0	3	1	109	1086
	→	9	28	36	33	3	4	0	0	2	115	
11:30:00 A 11:44:59	←	5	30	38	15	2	2	0	0	1	93	
	→	16	33	40	18	2	6	0	0	1	116	
11:45:00 A 11:59:59	←	12	15	45	25	2	3	0	0	1	103	
	→	20	12	24	16	5	4	0	0	1	82	
12:00:00 A 12:14:59	←	21	15	35	11	3	5	0	2	1	93	890
	→	22	19	25	18	2	5	0	0	0	91	
12:15:00 A 12:29:59	←	25	14	35	15	2	4	0	1	1	97	
	→	24	10	40	20	4	2	0	0	1	101	
12:30:00 A 12:44:59	←	26	9	55	24	2	4	0	0	0	120	
	→	28	22	56	35	6	3	0	0	0	150	
12:45:00 A 12:59:59	←	25	26	52	15	5	4	1	0	0	128	1086
	→	29	22	25	22	5	6	1	0	0	110	
13:00:00 A 13:14:59	←	30	24	52	25	3	4	2	0	0	140	
	→	22	26	42	29	5	7	2	0	0	133	
13:15:00 A 13:29:59	←	33	35	40	32	2	5	2	0	0	149	
	→	20	33	45	15	1	4	1	2	0	121	
13:30:00 A 13:44:59	←	25	45	52	21	1	8	0	0	0	152	1086
	→	21	42	46	17	2	2	2	0	0	132	
13:45:00 A 13:59:59	←	22	40	40	33	1	4	0	2	0	142	
	→	25	46	25	14	1	2	2	2	0	117	

14:00:00 A 14:14:59	←	26	30	26	19	5	5	0	1	0	112	814	
	→	18	30	53	20	4	6	0	1	0	132		
14:15:00 A 14:29:29	←	10	24	25	22	2	5	0	1	0	89		
	→	35	26	25	11	4	8	0	2	0	111		
14:30:00 A 14:44:59	←	24	24	22	15	0	3	1	0	0	89		
	→	10	35	23	19	4	4	0	0	0	95		
14:45:00 A 14:59:59	←	10	23	44	11	4	5	2	0	0	99		
	→	12	24	25	14	4	6	0	2	0	87		
15:00:00 A 15:14:59	←	6	30	52	11	2	6	0	1	0	108		616
	→	5	20	35	16	1	3	0	4	0	84		
15:15:00 A 15:29:29	←	9	25	35	11	0	2	0	2	0	84		
	→	10	15	31	21	0	4	2	2	0	85		
15:30:00 A 15:44:59	←	5	16	25	8	1	3	0	1	0	59		
	→	4	14	20	10	4	4	2	1	0	59		
15:45:00 A 15:59:59	←	18	10	25	8	2	5	0	1	0	69		
	→	12	9	27	13	0	5	1	1	0	68		
16:00:00 A 16:14:59	←	12	8	27	15	0	3	0	1	0	66		718
	→	14	10	15	5	1	4	2	1	0	52		
16:15:00 A 16:29:29	←	15	15	35	8	1	5	1	2	0	82		
	→	22	16	24	9	1	6	0	2	0	80		
16:30:00 A 16:44:59	←	15	20	40	12	3	8	1	1	0	100		
	→	18	18	65	20	2	4	0	1	0	128		
16:45:00 A 16:59:59	←	19	20	44	14	0	3	0	2	0	102		
	→	20	7	58	19	0	4	0	0	0	108		
17:00:00 A 17:14:59	←	12	11	40	25	1	3	2	1	0	95	969	
	→	24	12	45	30	3	3	0	0	0	117		
17:15:00 A 17:29:29	←	22	3	54	25	4	2	2	0	0	112		
	→	26	6	50	33	2	4	2	0	0	123		
17:30:00 A 17:44:59	←	30	15	70	24	4	2	0	0	0	145		
	→	24	16	45	30	3	5	2	0	0	125		
17:45:00 A 17:59:59	←	25	15	39	20	4	3	0	0	1	107		
	→	39	19	43	35	2	5	2	0	0	145		
18:00:00 A 18:14:59	←	28	34	50	33	3	2	0	1	0	151	1287	
	→	20	35	54	35	2	8	2	1	2	159		
18:15:00 A 18:29:29	←	35	36	47	40	4	3	2	1	0	168		
	→	15	33	52	42	1	4	2	2	3	154		
18:30:00 A 18:44:59	←	18	40	21	48	4	5	2	2	0	140		
	→	12	45	42	40	2	8	0	1	0	150		
18:45:00 A 18:59:59	←	20	45	52	45	1	3	1	4	0	171		
	→	19	60	62	47	2	2	0	2	0	194		
19:00:00 A 19:14:59	←	20	55	24	38	4	4	1	2	0	148	977	
	→	22	42	39	34	2	8	0	1	0	148		
19:15:00 A 19:29:29	←	35	15	35	30	3	3	0	1	2	124		
	→	31	15	40	30	8	2	0	2	0	128		
19:30:00 A 19:44:59	←	15	25	35	38	9	5	0	0	1	128		
	→	20	12	34	20	5	4	0	2	1	98		
19:45:00 A 19:59:59	←	22	15	47	18	8	8	0	0	1	119		
	→	21	6	33	15	5	3	0	0	1	84		
20:00:00 A 20:14:59	←	18	12	35	11	6	4	0	1	2	89	750	
	→	10	9	40	35	5	2	2	2	0	105		
20:15:00 A 20:29:29	←	15	10	22	31	9	4	0	2	0	93		
	→	12	6	42	30	5	3	1	1	0	100		
20:30:00 A 20:44:59	←	10	5	30	25	2	1	0	0	0	73		
	→	39	10	35	20	5	4	0	0	0	113		
20:45:00 A 20:59:59	←	9	15	39	24	0	2	0	0	0	89		
	→	8	16	40	20	0	4	0	0	0	88		
21:00:00 A 21:14:59	←	3	12	23	18	2	2	0	0	1	61	548	
	→	15	15	20	14	3	4	2	0	0	73		
21:15:00 A 21:29:29	←	12	16	25	16	5	6	0	0	0	80		
	→	8	10	25	12	2	5	0	1	1	64		
21:30:00 A 21:44:59	←	7	12	26	15	1	6	0	2	2	71		
	→	9	11	24	9	1	5	0	1	0	60		
21:45:00 A 21:59:59	←	10	15	25	14	3	4	0	2	0	73		
	→	5	18	24	8	2	6	0	3	0	66		

UBICACIÓN		AV. GRAU CON AV. RAÚL MATA DE LA CRUZ										ESTACIÓN	E-01
ACCESO		1										FECHA	4/2/2023
SENTIDO:												SABADO	
←	REGRESAN PARA LA VIDENA												
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL												
ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02													
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO	
06:00:00 A 06:14:59	←	8	13	15	8	4	5	1	4	3	61	627	
	→	10	7	18	16	6	4	2	2	0	65		
06:15:00 A 06:29:59	←	12	9	24	22	9	6	2	3	2	89	87	
	→	14	7	25	24	4	8	2	2	1	62		
06:30:00 A 06:44:59	←	5	5	25	15	5	2	2	2	1	77	92	
	→	15	15	26	7	5	4	2	2	1	94		
06:45:00 A 06:59:59	←	8	35	24	14	3	5	1	1	1	118	141	
	→	15	25	35	9	2	6	0	2	0	149		
07:00:00 A 07:14:59	←	15	29	39	25	1	5	0	4	0	104	108	
	→	21	30	48	30	3	4	0	5	0	135		
07:15:00 A 07:29:59	←	25	24	54	36	1	6	0	2	1	159	114	
	→	22	35	24	15	2	2	0	4	0	124		
07:30:00 A 07:44:59	←	15	36	35	12	1	5	1	2	1	138	135	
	→	15	52	36	28	1	5	0	1	0	159		
07:45:00 A 07:59:59	←	22	42	34	26	5	4	0	1	1	114	152	
	→	35	40	38	36	2	5	2	1	0	124		
08:00:00 A 08:14:59	←	12	25	40	26	2	6	2	1	0	138	139	
	→	21	47	35	34	5	3	0	6	1	125		
08:15:00 A 08:29:59	←	12	25	42	33	4	6	0	2	0	139	125	
	→	34	25	32	36	2	5	0	4	0	112		
08:30:00 A 08:44:59	←	32	35	35	25	2	5	0	3	2	97	124	
	→	30	42	36	24	1	5	0	1	0	99		
08:45:00 A 08:59:59	←	12	42	42	20	1	5	0	2	1	134	89	
	→	12	35	35	19	1	6	0	4	0	109		
09:00:00 A 09:14:59	←	18	25	25	15	5	5	0	2	2	106	128	
	→	20	35	28	27	5	4	0	5	0	66		
09:15:00 A 09:29:59	←	10	24	20	35	2	4	0	4	0	91	114	
	→	15	45	38	26	2	6	0	2	0	106		
09:30:00 A 09:44:59	←	16	15	30	20	2	6	0	0	0	128	66	
	→	15	25	32	25	4	5	0	0	3	91		
09:45:00 A 09:59:59	←	19	35	28	15	4	2	0	1	2	106	91	
	→	20	35	32	29	4	5	0	2	1	128		
10:00:00 A 10:14:59	←	13	14	19	13	2	5	0	0	0	66	91	
	→	12	18	25	28	2	6	0	0	0	114		
10:15:00 A 10:29:59	←	35	34	24	26	3	5	0	0	1	128	114	
	→	13	33	35	25	1	5	0	2	0	92		
10:30:00 A 10:44:59	←	15	35	21	17	1	3	0	0	0	106	87	
	→	20	42	12	25	1	5	0	0	1	122		
10:45:00 A 10:59:59	←	15	24	18	19	2	3	2	4	0	102	96	
	→	19	25	32	35	3	4	0	4	0	114		
11:00:00 A 11:14:59	←	18	29	24	18	2	3	0	7	1	102	96	
	→	15	30	25	15	5	5	0	1	0	114		
11:15:00 A 11:29:59	←	10	34	36	30	1	2	0	1	0	106	96	
	→	6	20	24	35	3	4	0	1	3	78		
11:30:00 A 11:44:59	←	8	21	40	32	2	3	0	0	0	106	83	
	→	9	45	42	18	1	3	0	4	0	88		
11:45:00 A 11:59:59	←	10	14	24	25	1	3	0	1	0	78	83	
	→	3	24	30	18	1	3	0	2	2	90		
12:00:00 A 12:14:59	←	6	35	25	13	1	4	0	2	2	88	90	
	→	10	23	10	35	1	5	0	4	2	101		
12:15:00 A 12:29:59	←	10	24	26	34	0	4	0	2	1	101	89	
	→	10	20	15	39	0	2	0	1	2	89		
12:30:00 A 12:44:59	←	15	18	19	38	2	4	2	6	0	104	102	
	→	25	19	18	35	0	2	0	3	0	103		
12:45:00 A 12:59:59	←	20	25	12	40	0	6	0	0	0	103	96	
	→	9	12	17	45	2	8	0	1	2	96		
13:00:00 A 13:14:59	←	20	14	24	25	3	2	2	2	0	92	148	
	→	22	19	42	48	2	8	0	5	2	148		
13:15:00 A 13:29:59	←	30	27	24	29	2	5	0	2	0	119	120	
	→	24	33	21	35	0	4	0	2	1	136		
13:30:00 A 13:44:59	←	23	45	25	38	0	4	0	1	0	136	148	
	→	21	42	45	32	0	6	0	2	0	148		
13:45:00 A 13:59:59	←	25	40	48	40	0	6	0	2	0	161	124	
	→	20	42	25	32	0	2	0	3	0	124		

14:00:00 A 14:14:59	←	26	30	36	20	0	4	0	3	0	119	814		
	→	24	30	39	18	0	5	1	0	0	117			
14:15:00 A 14:29:29	←	28	28	40	19	4	5	1	0	0	125			
	→	15	25	45	20	2	8	1	0	0	116			
14:30:00 A 14:44:59	←	12	25	25	15	0	2	1	0	0	80			
	→	12	34	10	19	2	6	0	0	0	83			
14:45:00 A 14:59:59	←	14	35	15	12	4	4	0	0	0	84			
	→	12	28	35	11	2	2	0	0	0	90			
15:00:00 A 15:14:59	←	9	25	35	14	2	4	0	0	0	89			
	→	25	24	34	16	1	5	0	1	0	106			
15:15:00 A 15:29:29	←	6	22	36	11	0	5	0	1	2	83		638	
	→	15	19	20	22	2	4	0	1	0	83			
15:30:00 A 15:44:59	←	22	16	10	15	1	3	0	1	0	68			
	→	10	14	27	16	0	4	0	0	0	71			
15:45:00 A 15:59:59	←	21	10	22	10	2	4	0	0	0	69			
	→	12	9	27	15	3	2	0	0	1	69			
16:00:00 A 16:14:59	←	12	8	35	11	2	3	0	0	0	71	698		
	→	14	10	15	13	1	4	0	0	0	57			
16:15:00 A 16:29:29	←	16	15	35	7	0	2	0	2	0	77			
	→	22	16	24	3	0	3	0	0	2	70			
16:30:00 A 16:44:59	←	15	20	28	12	2	2	0	0	1	80			
	→	18	18	65	20	2	6	0	0	0	129			
16:45:00 A 16:59:59	←	19	20	42	14	4	3	0	0	2	104			
	→	20	7	58	20	0	5	0	0	0	110			
17:00:00 A 17:14:59	←	12	11	39	22	5	3	1	0	0	93		1054	
	→	30	12	50	34	6	3	0	0	0	135			
17:15:00 A 17:29:29	←	35	3	54	40	5	2	0	0	0	139			
	→	12	6	50	46	2	1	2	0	0	119			
17:30:00 A 17:44:59	←	34	15	65	50	4	3	2	0	0	173			
	→	32	16	30	33	5	4	2	0	0	122			
17:45:00 A 17:59:59	←	32	15	29	42	4	3	2	0	0	127			
	→	30	19	44	40	8	3	2	0	0	146			
18:00:00 A 18:14:59	←	25	34	48	33	6	5	2	0	0	153	1262		
	→	21	35	50	49	5	3	1	0	0	164			
18:15:00 A 18:29:29	←	25	36	45	44	4	4	0	0	0	158			
	→	20	33	52	50	2	8	1	0	2	168			
18:30:00 A 18:44:59	←	21	40	42	42	4	3	0	0	0	152			
	→	6	42	41	56	2	9	2	0	2	160			
18:45:00 A 18:59:59	←	15	36	42	54	4	3	0	0	0	154			
	→	19	32	45	47	4	4	0	1	1	153			
19:00:00 A 19:14:59	←	20	30	33	35	8	5	0	0	0	131		996	
	→	22	35	34	33	5	5	0	0	0	134			
19:15:00 A 19:29:29	←	35	18	20	20	5	6	0	0	0	104			
	→	31	20	38	25	9	6	0	2	0	131			
19:30:00 A 19:44:59	←	16	24	33	23	8	5	1	6	0	116			
	→	22	15	48	20	9	5	1	0	0	120			
19:45:00 A 19:59:59	←	21	25	40	19	5	6	1	0	0	117			
	→	21	54	45	12	6	4	1	0	0	143			
20:00:00 A 20:14:59	←	18	15	25	33	4	4	0	0	0	99	773		
	→	10	14	34	32	8	4	0	0	0	102			
20:15:00 A 20:29:29	←	16	12	39	34	8	2	1	0	0	112			
	→	12	15	45	36	4	6	0	0	0	118			
20:30:00 A 20:44:59	←	10	9	42	33	2	1	0	0	0	97			
	→	21	6	34	22	3	3	0	0	1	90			
20:45:00 A 20:59:59	←	9	5	35	20	5	4	0	0	2	80			
	→	8	4	39	15	4	5	0	0	0	75			
21:00:00 A 21:14:59	←	3	6	25	22	0	2	0	0	2	60		536	
	→	10	6	35	10	0	3	0	0	0	64			
21:15:00 A 21:29:29	←	8	8	32	11	0	4	0	1	0	64			
	→	9	18	29	8	4	4	0	0	1	73			
21:30:00 A 21:44:59	←	6	12	15	20	4	5	0	0	2	64			
	→	9	10	24	25	0	6	0	0	1	75			
21:45:00 A 21:59:59	←	5	6	32	22	0	2	0	0	2	69			
	→	4	5	26	28	0	2	0	0	2	67			

UBICACIÓN	AV. GRAU CON AV. RAÚL MATA DE LA CRUZ	ESTACIÓN	E-01
ACCESO	1	FECHA	5/2/2023
SENTIDO:		DOMINGO	
←	REGRESAN PARA LA VIDENA		
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL		

ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02												
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO
06:00:00 A 06:14:59	←	4	10	16	4	0	3	0	0	0	37	416
	→	2	11	12	12	0	2	2	0	0	41	
06:15:00 A 06:29:59	←	5	12	8	2	0	2	2	0	0	31	52
	→	8	15	9	15	2	1	2	0	0	52	
06:30:00 A 06:44:59	←	10	16	12	16	0	2	2	0	0	58	65
	→	9	19	11	22	0	3	0	0	1	65	
06:45:00 A 06:59:59	←	8	20	12	26	4	2	0	0	1	73	59
	→	6	22	16	12	0	2	0	0	1	59	
07:00:00 A 07:14:59	←	5	21	15	8	0	3	0	1	1	54	60
	→	4	20	19	12	0	5	0	0	0	60	
07:15:00 A 07:29:59	←	6	15	20	12	0	2	0	0	0	55	65
	→	9	15	21	15	0	3	0	2	0	65	
07:30:00 A 07:44:59	←	10	16	25	9	0	2	0	0	0	62	40
	→	10	10	10	6	0	2	0	2	0	40	
07:45:00 A 07:59:59	←	12	21	6	10	0	3	0	0	0	52	30
	→	4	12	4	7	0	2	1	0	0	30	
08:00:00 A 08:14:59	←	6	5	9	14	2	2	1	0	0	39	34
	→	4	4	10	12	0	3	1	0	0	34	
08:15:00 A 08:29:59	←	5	8	12	10	0	2	1	0	0	38	44
	→	6	12	15	7	1	2	1	0	0	44	
08:30:00 A 08:44:59	←	8	22	23	8	0	1	0	0	0	62	57
	→	12	16	24	3	1	1	0	0	0	57	
08:45:00 A 08:59:59	←	15	2	15	12	0	2	0	0	0	46	58
	→	12	6	18	20	0	2	0	0	0	58	
09:00:00 A 09:14:59	←	6	5	16	25	0	1	0	0	0	53	49
	→	8	6	18	15	0	2	0	0	0	49	
09:15:00 A 09:29:59	←	9	5	20	29	1	2	1	0	0	67	62
	→	10	8	21	22	0	1	0	0	0	62	
09:30:00 A 09:44:59	←	12	8	22	14	1	1	0	0	0	58	64
	→	6	16	24	17	0	1	0	0	0	64	
09:45:00 A 09:59:59	←	4	12	20	20	0	3	0	0	0	59	40
	→	5	6	18	9	0	2	0	0	0	40	
10:00:00 A 10:14:59	←	6	12	19	10	0	1	0	0	0	48	56
	→	6	6	21	22	0	1	0	0	0	56	
10:15:00 A 10:29:59	←	5	15	20	30	2	2	0	0	0	74	81
	→	8	12	22	32	4	2	0	1	0	81	
10:30:00 A 10:44:59	←	9	19	24	5	2	2	0	0	0	61	57
	→	10	21	10	12	2	2	0	0	0	57	
10:45:00 A 10:59:59	←	6	12	20	8	4	3	0	0	0	53	43
	→	2	5	21	9	2	4	0	0	0	43	
11:00:00 A 11:14:59	←	5	12	10	10	5	2	0	0	0	44	44
	→	6	10	15	11	1	1	0	0	0	44	
11:15:00 A 11:29:59	←	4	10	15	15	5	1	0	0	0	50	49
	→	5	15	16	6	2	2	0	0	3	49	
11:30:00 A 11:44:59	←	6	12	20	4	2	3	0	0	0	47	51
	→	9	22	9	6	3	2	0	0	0	51	
11:45:00 A 11:59:59	←	12	12	12	6	1	2	0	0	0	45	41
	→	15	6	14	4	0	2	0	0	0	41	
12:00:00 A 12:14:59	←	25	12	19	5	1	2	0	0	0	64	53
	→	15	12	20	3	1	2	0	0	0	53	
12:15:00 A 12:29:59	←	17	13	24	10	0	3	0	0	1	68	65
	→	10	18	25	8	0	3	0	0	1	65	
12:30:00 A 12:44:59	←	16	18	21	9	0	2	0	0	0	66	76
	→	15	22	22	10	5	2	0	0	0	76	
12:45:00 A 12:59:59	←	15	5	25	5	4	1	0	1	0	56	71
	→	15	15	30	6	0	3	0	2	0	71	
13:00:00 A 13:14:59	←	20	22	35	11	0	2	0	0	0	90	77
	→	22	24	22	5	2	2	0	0	0	77	
13:15:00 A 13:29:59	←	15	26	20	3	0	4	1	0	0	69	52
	→	5	22	15	6	1	2	1	0	0	52	
13:30:00 A 13:44:59	←	8	19	16	7	0	3	2	0	0	55	47
	→	9	14	17	3	1	2	1	0	0	47	
13:45:00 A 13:59:59	←	10	15	16	2	1	1	0	0	0	45	57
	→	10	12	17	15	0	2	1	0	0	57	

14:00:00 A 14:14:59	←	4	8	24	22	0	4	1	0	0	63	467
	→	9	9	20	15	0	2	0	0	0	55	
14:15:00 A 14:29:29	←	5	10	23	29	1	2	1	1	0	72	
	→	3	6	24	24	0	2	0	0	0	59	
14:30:00 A 14:44:59	←	1	8	25	30	1	2	0	0	0	67	
	→	3	12	12	22	0	1	0	0	0	50	
14:45:00 A 14:59:59	←	4	15	6	20	1	2	0	0	0	48	
	→	5	12	14	19	0	3	0	0	0	53	
15:00:00 A 15:14:59	←	6	6	6	33	0	1	0	0	0	52	
	→	5	6	4	20	0	0	0	0	0	35	
15:15:00 A 15:29:29	←	15	4	6	22	0	2	0	0	0	49	
	→	12	5	15	4	0	1	0	0	0	37	
15:30:00 A 15:44:59	←	5	6	12	8	1	2	0	0	0	34	
	→	6	9	14	9	0	3	0	0	0	41	
15:45:00 A 15:59:59	←	8	10	26	10	1	2	0	0	1	58	
	→	9	15	21	11	3	1	0	0	1	61	
16:00:00 A 16:14:59	←	10	15	24	9	2	1	0	0	1	62	
	→	5	19	20	8	1	2	0	0	1	56	
16:15:00 A 16:29:29	←	6	15	15	5	0	3	0	1	0	45	
	→	2	12	5	6	0	2	0	0	0	27	
16:30:00 A 16:44:59	←	3	11	6	2	1	1	0	0	0	24	
	→	1	10	9	4	2	3	0	0	0	29	
16:45:00 A 16:59:59	←	5	9	12	9	0	1	0	0	0	36	
	→	6	12	13	7	0	2	0	0	0	40	
17:00:00 A 17:14:59	←	2	28	12	15	1	1	1	0	0	60	
	→	1	24	24	19	1	1	0	0	0	70	
17:15:00 A 17:29:29	←	5	36	11	20	0	1	0	0	0	73	
	→	6	12	10	22	0	2	0	0	0	52	
17:30:00 A 17:44:59	←	10	15	24	12	1	0	0	0	0	62	
	→	15	26	30	11	0	0	0	0	1	83	
17:45:00 A 17:59:59	←	16	12	22	8	2	1	0	0	0	61	
	→	22	26	24	9	0	0	0	0	0	81	
18:00:00 A 18:14:59	←	25	32	24	4	0	1	2	0	1	89	
	→	20	25	25	6	1	0	0	0	0	77	
18:15:00 A 18:29:29	←	32	33	23	10	0	2	0	0	0	100	
	→	22	28	24	9	0	0	0	0	0	83	
18:30:00 A 18:44:59	←	15	16	21	22	1	0	2	0	0	77	
	→	12	12	12	5	0	3	1	0	0	45	
18:45:00 A 18:59:59	←	6	15	30	24	0	2	0	0	0	77	
	→	5	13	24	19	0	0	0	0	0	61	
19:00:00 A 19:14:59	←	6	13	26	10	0	1	1	0	0	57	
	→	10	14	24	6	0	2	0	0	0	56	
19:15:00 A 19:29:29	←	15	19	20	9	1	0	0	0	0	64	
	→	12	20	20	4	0	2	0	0	0	58	
19:30:00 A 19:44:59	←	15	14	24	6	1	4	0	0	0	64	
	→	11	24	26	15	2	2	0	0	0	80	
19:45:00 A 19:59:59	←	6	16	33	11	2	2	0	0	0	70	
	→	5	4	35	25	1	2	0	0	0	72	
20:00:00 A 20:14:59	←	9	6	36	20	1	3	0	0	0	75	
	→	9	5	25	5	1	0	0	0	0	45	
20:15:00 A 20:29:29	←	10	6	20	6	1	2	0	0	0	45	
	→	11	12	11	4	1	0	0	0	0	39	
20:30:00 A 20:44:59	←	15	6	15	3	0	0	0	0	0	39	
	→	12	9	16	3	0	0	0	0	0	40	
20:45:00 A 20:59:59	←	6	8	15	4	0	0	0	0	0	33	
	→	6	6	11	10	1	0	0	0	0	34	
21:00:00 A 21:14:59	←	5	5	12	5	0	0	0	0	0	27	
	→	4	4	6	1	0	0	0	0	0	15	
21:15:00 A 21:29:29	←	6	12	5	5	2	0	0	0	0	30	
	→	3	10	9	4	2	0	0	0	0	28	
21:30:00 A 21:44:59	←	4	5	9	2	1	0	0	0	0	21	
	→	7	8	8	6	0	0	0	0	0	29	
21:45:00 A 21:59:59	←	3	19	12	5	0	0	0	0	0	39	
	→	3	8	8	4	0	0	0	0	0	23	

Nota. Las siguientes figuras demuestran el conteo de horarios en una semana de la E-02.

Figura 26

Formatos de conteo y Clasificación Vehicular Estación – 01

UBICACIÓN		AV. GRAU CON AV. CESAR VALLEJO		ESTACIÓN		E-02								
ACCESO		2		FECHA		6/2/2023								
SENTIDO:														
←		REGRESAN PARA LA VIDENA												
→		SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL												
LUNES														
ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02														
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO		
06:00:00 A 06:14:59	←	18	15	24	16	1	3	0	2	0	79	662		
	→	12	15	26	15	1	4	0	1	0	74			
06:15:00 A 06:29:59	←	10	31	12	14	2	1	2	0	0	72	662		
	→	9	35	16	22	0	2	2	2	0	88			
06:30:00 A 06:44:59	←	12	42	15	22	0	2	0	0	0	93	662		
	→	14	35	20	24	2	1	2	1	0	99			
06:45:00 A 06:59:59	←	6	33	18	17	0	4	0	2	0	80	662		
	→	9	35	13	12	4	3	0	0	1	77			
07:00:00 A 07:14:59	←	18	40	30	30	0	3	0	0	0	121	1134		
	→	20	45	35	37	4	3	2	1	0	147			
07:15:00 A 07:29:59	←	28	32	36	45	1	4	3	1	0	150	1134		
	→	20	42	48	38	2	3	2	1	0	156			
07:30:00 A 07:44:59	←	12	55	45	36	2	2	0	2	0	154	1134		
	→	9	52	45	40	3	4	1	0	0	154			
07:45:00 A 07:59:59	←	14	15	36	35	3	4	0	0	0	107	1111		
	→	16	36	48	40	1	3	0	1	0	145			
08:00:00 A 08:14:59	←	17	45	48	26	5	1	0	0	0	142	1111		
	→	18	42	34	38	6	3	1	2	0	144			
08:15:00 A 08:29:59	←	23	36	42	38	2	4	2	4	0	151	1111		
	→	18	38	42	48	4	3	0	0	0	153			
08:30:00 A 08:44:59	←	15	25	32	42	5	4	0	0	0	123	1111		
	→	18	32	45	38	2	3	0	0	0	138			
08:45:00 A 08:59:59	←	15	30	48	40	5	4	0	0	0	142	1111		
	→	5	34	39	34	4	2	0	0	0	118			
09:00:00 A 09:14:59	←	8	30	40	42	3	1	1	0	0	125	991		
	→	9	34	38	38	4	3	0	0	1	127			
09:15:00 A 09:29:59	←	25	28	35	22	6	2	2	4	0	124	991		
	→	20	35	26	25	4	2	0	5	0	117			
09:30:00 A 09:44:59	←	13	36	16	35	5	4	0	2	0	111	991		
	→	15	42	34	42	4	2	0	1	0	140			
09:45:00 A 09:59:59	←	18	21	38	48	2	3	0	2	1	133	991		
	→	12	25	22	48	3	2	0	2	0	114			
10:00:00 A 10:14:59	←	15	24	35	35	1	3	0	1	0	114	904		
	→	8	25	23	41	3	2	0	1	0	103			
10:15:00 A 10:29:59	←	12	24	32	42	4	4	0	4	0	122	904		
	→	18	28	35	45	3	3	0	1	0	133			
10:30:00 A 10:44:59	←	7	16	22	35	4	3	0	4	0	91	904		
	→	20	20	20	39	6	4	0	1	0	110			
10:45:00 A 10:59:59	←	24	15	30	42	6	4	1	1	0	123	904		
	→	22	15	22	38	5	3	0	2	1	108			
11:00:00 A 11:14:59	←	18	16	18	38	2	3	0	5	0	100	782		
	→	34	15	24	28	8	4	0	2	0	115			
11:15:00 A 11:29:59	←	12	18	34	35	4	3	0	4	0	110	782		
	→	28	28	22	38	5	5	0	0	2	128			
11:30:00 A 11:44:59	←	21	20	23	22	3	3	0	0	0	92	782		
	→	14	17	12	18	6	2	0	0	0	69			
11:45:00 A 11:59:59	←	12	34	11	33	3	4	0	0	0	97	782		
	→	24	13	16	10	5	3	0	0	0	71			
12:00:00 A 12:14:59	←	26	35	12	8	3	4	0	0	1	89	977		
	→	38	22	18	18	6	4	0	0	0	106			
12:15:00 A 12:29:59	←	40	38	16	24	8	5	0	0	1	132	977		
	→	35	34	33	28	4	3	0	0	1	138			
12:30:00 A 12:44:59	←	36	32	29	35	3	4	1	4	0	144	977		
	→	33	35	24	19	8	3	0	3	0	125			
12:45:00 A 12:59:59	←	45	30	25	15	3	4	1	0	0	123	977		
	→	37	39	21	18	2	3	0	0	0	120			
13:00:00 A 13:14:59	←	3	3	35	28	3	4	2	5	0	98	1114		
	→	23	34	48	28	3	2	0	2	0	140			
13:15:00 A 13:29:59	←	24	24	28	34	4	6	0	1	0	121	1114		
	→	34	38	36	24	4	6	0	1	0	143			
13:30:00 A 13:44:59	←	47	48	33	35	6	4	0	2	0	175	1114		
	→	36	45	42	18	4	2	0	1	0	148			
13:45:00 A 13:59:59	←	51	35	42	19	4	4	0	0	0	155	1114		
	→	34	35	37	20	6	2	0	0	0	134			

UBICACIÓN	AV. GRAU CON AV. CESAR VALLEJO		ESTACIÓN	E-02								
ACCESO	2		FECHA	7/2/2023								
SENTIDO:			MARTES									
←	REGRESAN PARA LA VIDENA											
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL											
ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02												
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES [2E]	CAMIONES [3E]	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO
06:00:00 A 06:14:59	←	12	12	20	14	2	2	0	0	0	62	569
	→	22	12	22	16	0	1	0	0	1	74	
06:15:00 A 06:29:59	←	20	32	12	11	3	0	1	2	2	83	
	→	18	22	12	12	2	2	0	1	0	69	
06:30:00 A 06:44:59	←	10	32	22	8	0	3	1	0	0	76	
	→	5	25	15	22	0	2	0	0	0	69	
06:45:00 A 06:59:59	←	6	20	16	14	0	4	0	0	0	60	1012
	→	5	33	12	21	2	2	1	0	0	76	
07:00:00 A 07:14:59	←	15	34	24	25	6	4	0	0	1	109	
	→	15	34	33	33	4	3	0	0	1	123	
07:15:00 A 07:29:59	←	20	42	35	35	4	3	0	0	0	139	
	→	25	42	40	25	6	2	0	0	0	140	
07:30:00 A 07:44:59	←	26	34	37	38	0	3	0	1	0	139	1072
	→	32	32	38	23	2	3	0	0	0	130	
07:45:00 A 07:59:59	←	30	16	22	42	1	4	1	0	0	116	
	→	20	26	30	35	1	4	0	0	0	116	
08:00:00 A 08:14:59	←	35	35	34	32	3	4	0	0	0	143	
	→	32	34	25	25	2	3	1	0	2	124	
08:15:00 A 08:29:59	←	37	22	28	36	4	4	2	0	1	134	926
	→	28	45	34	31	1	3	0	1	0	143	
08:30:00 A 08:44:59	←	16	36	34	22	2	4	0	2	0	116	
	→	22	36	40	35	5	4	0	1	0	143	
08:45:00 A 08:59:59	←	21	40	48	22	4	4	0	2	0	141	
	→	15	35	36	36	3	3	0	0	0	128	
09:00:00 A 09:14:59	←	14	30	40	18	4	2	0	0	0	108	772
	→	10	34	38	16	2	3	0	0	0	103	
09:15:00 A 09:29:59	←	22	28	23	16	6	2	0	0	0	97	
	→	33	35	18	22	4	2	0	2	0	116	
09:30:00 A 09:44:59	←	30	36	21	35	5	3	0	0	0	130	
	→	28	42	34	42	4	2	0	0	0	152	
09:45:00 A 09:59:59	←	18	21	38	18	2	3	0	0	0	100	747
	→	19	25	22	48	3	3	0	0	0	120	
10:00:00 A 10:14:59	←	15	24	35	30	1	4	0	0	0	109	
	→	8	25	23	25	3	2	0	0	0	86	
10:15:00 A 10:29:59	←	12	24	32	22	4	4	0	1	0	99	
	→	18	28	35	20	3	4	0	0	0	108	
10:30:00 A 10:44:59	←	7	16	22	18	4	2	0	2	0	71	828
	→	18	20	20	24	6	2	0	0	0	90	
10:45:00 A 10:59:59	←	22	15	30	32	6	3	1	1	0	110	
	→	16	15	22	38	5	2	0	0	1	99	
11:00:00 A 11:14:59	←	15	15	18	38	2	2	0	3	0	93	
	→	22	16	24	28	5	4	1	4	1	105	
11:15:00 A 11:29:59	←	13	12	34	35	6	2	1	2	1	106	970
	→	21	25	22	38	4	3	0	1	0	114	
11:30:00 A 11:44:59	←	20	15	23	22	2	2	0	1	0	85	
	→	13	28	12	18	3	3	0	0	0	77	
11:45:00 A 11:59:59	←	10	33	11	33	5	4	0	0	0	96	
	→	24	17	16	10	2	2	0	0	0	71	
12:00:00 A 12:14:59	←	26	35	12	9	3	3	0	0	0	88	828
	→	38	22	18	18	6	2	0	0	0	104	
12:15:00 A 12:29:59	←	24	32	16	25	8	4	1	0	0	110	
	→	20	34	32	24	4	2	1	0	0	117	
12:30:00 A 12:44:59	←	26	30	29	31	3	3	0	2	0	124	
	→	15	25	24	19	8	4	0	2	0	97	
12:45:00 A 12:59:59	←	35	26	25	15	3	3	0	0	0	107	970
	→	20	18	21	18	2	2	0	0	0	81	
13:00:00 A 13:14:59	←	18	11	35	25	3	3	0	0	0	95	
	→	23	34	48	21	2	3	0	1	0	132	
13:15:00 A 13:29:59	←	22	24	28	15	1	4	0	2	2	98	
	→	15	38	22	24	3	3	0	1	0	106	
13:30:00 A 13:44:59	←	22	48	33	35	4	3	0	0	0	145	970
	→	32	45	42	15	3	2	0	2	0	141	
13:45:00 A 13:59:59	←	33	35	42	18	4	3	0	0	0	135	
	→	34	35	22	21	3	3	0	0	0	118	

14:00:00 A 14:14:59	←	15	26	24	20	4	3	0	1	0	93	838	
	→	10	30	30	25	4	4	0	1	0	104		
14:15:00 A 14:29:29	←	12	25	29	15	2	2	0	0	0	85		
	→	22	18	26	25	4	2	0	0	0	97		
14:30:00 A 14:44:59	←	23	13	38	22	3	3	0	0	0	102		
	→	26	28	35	23	4	2	0	0	0	118		
14:45:00 A 14:59:59	←	17	32	24	37	6	3	0	0	0	119		
	→	33	35	23	22	4	3	0	0	0	120		
15:00:00 A 15:14:59	←	15	22	22	25	1	2	0	0	0	87		686
	→	20	10	24	24	1	3	0	0	0	82		
15:15:00 A 15:29:29	←	14	28	28	22	0	2	0	0	0	94		
	→	16	13	15	33	0	4	1	0	0	82		
15:30:00 A 15:44:59	←	13	16	24	30	1	3	0	0	0	87		
	→	15	12	20	27	0	2	0	0	0	76		
15:45:00 A 15:59:59	←	20	15	18	32	2	4	0	0	0	91		
	→	19	17	16	30	3	2	0	0	0	87		
16:00:00 A 16:14:59	←	15	25	14	25	2	4	0	1	0	86	757	
	→	10	33	30	34	1	3	0	1	0	112		
16:15:00 A 16:29:29	←	19	32	15	27	0	1	0	0	0	94		
	→	18	15	23	18	0	3	0	0	0	77		
16:30:00 A 16:44:59	←	15	18	30	34	2	3	1	0	0	103		
	→	16	20	34	24	2	5	1	0	0	102		
16:45:00 A 16:59:59	←	21	26	14	25	0	4	0	0	0	90		
	→	22	27	22	19	0	3	0	0	0	93		
17:00:00 A 17:14:59	←	25	32	30	20	2	3	0	0	0	112		883
	→	27	40	38	18	3	2	0	1	0	129		
17:15:00 A 17:29:29	←	12	35	35	12	4	4	0	4	1	107		
	→	33	36	22	10	6	2	1	1	1	112		
17:30:00 A 17:44:59	←	24	22	18	12	2	3	1	0	1	83		
	→	32	20	38	15	3	4	2	2	0	116		
17:45:00 A 17:59:59	←	29	15	19	16	4	3	0	0	0	86		
	→	30	54	24	22	4	4	0	0	0	138		
18:00:00 A 18:14:59	←	32	35	19	18	7	4	0	2	0	117	1005	
	→	26	22	42	30	6	3	2	2	1	134		
18:15:00 A 18:29:29	←	35	24	35	25	3	2	1	1	0	126		
	→	25	38	40	25	8	3	0	0	1	140		
18:30:00 A 18:44:59	←	28	32	36	16	6	4	2	0	1	125		
	→	32	33	42	15	1	5	2	1	1	132		
18:45:00 A 18:59:59	←	16	20	34	20	2	4	2	1	0	99		
	→	32	35	40	22	0	3	0	0	0	132		
19:00:00 A 19:14:59	←	12	33	35	22	4	4	0	0	0	110		822
	→	15	42	24	15	2	3	2	0	0	103		
19:15:00 A 19:29:29	←	20	29	22	16	0	2	2	0	0	91		
	→	16	29	19	29	0	2	0	0	0	95		
19:30:00 A 19:44:59	←	25	32	33	18	1	2	1	0	0	112		
	→	24	35	36	12	2	3	1	0	0	113		
19:45:00 A 19:59:59	←	30	42	32	10	1	3	0	0	0	118		
	→	20	33	16	9	0	2	0	0	0	80		
20:00:00 A 20:14:59	←	16	22	26	12	4	2	0	0	1	83	619	
	→	20	24	20	22	5	3	0	0	1	95		
20:15:00 A 20:29:29	←	15	28	19	12	6	2	0	0	1	83		
	→	16	15	33	18	5	1	0	0	0	88		
20:30:00 A 20:44:59	←	19	16	12	14	3	2	0	0	0	66		
	→	9	16	17	16	3	3	0	2	0	66		
20:45:00 A 20:59:59	←	12	18	17	14	3	2	0	1	0	67		
	→	16	22	16	12	4	1	0	0	0	71		
21:00:00 A 21:14:59	←	16	15	20	6	2	1	0	0	0	60		431
	→	14	7	23	5	3	3	0	1	0	56		
21:15:00 A 21:29:29	←	10	22	9	4	8	4	0	0	0	57		
	→	9	10	19	5	3	2	0	1	0	49		
21:30:00 A 21:44:59	←	18	15	12	3	5	2	0	0	0	55		
	→	9	16	19	2	2	3	0	1	0	52		
21:45:00 A 21:59:59	←	10	18	14	4	4	2	0	0	0	52		
	→	12	12	20	3	1	2	0	0	0	50		

UBICACIÓN	AV. GRAU CON AV. CESAR VALLEJO	ESTACIÓN	E-02
ACCESO	2	FECHA	8/2/2023
SENTIDO:		MIERCOLES	
←	REGESAN PARA LA VIDENA		
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL		

ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02												
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO
06:00:00 A 06:14:59	←	8	10	11	8	3	3	0	0	1	44	665
	→	16	4	20	14	2	2	2	0	0	60	
06:15:00 A 06:29:59	←	15	12	19	26	4	3	0	3	0	82	
	→	25	12	15	12	5	4	0	1	1	75	
06:30:00 A 06:44:59	←	22	35	16	25	2	3	0	0	0	103	
	→	36	18	22	20	2	2	0	0	0	100	
06:45:00 A 06:59:59	←	20	30	36	9	3	1	1	0	0	100	
	→	32	33	22	6	3	4	1	0	0	101	
07:00:00 A 07:14:59	←	34	20	24	8	2	4	1	3	2	98	
	→	25	38	30	9	5	3	0	6	1	117	
07:15:00 A 07:29:59	←	35	30	34	10	6	2	0	4	2	123	
	→	30	35	35	29	5	3	1	3	1	142	
07:30:00 A 07:44:59	←	36	33	38	22	1	2	0	6	0	138	
	→	38	35	27	28	4	3	1	4	0	140	
07:45:00 A 07:59:59	←	20	30	34	29	0	2	0	6	0	121	
	→	12	32	35	32	0	4	0	2	0	117	
08:00:00 A 08:14:59	←	34	36	36	33	8	3	0	2	0	152	
	→	22	42	38	33	6	3	0	3	0	147	
08:15:00 A 08:29:59	←	25	35	32	32	3	3	1	4	0	135	
	→	29	22	35	28	6	2	1	3	0	126	
08:30:00 A 08:44:59	←	32	34	36	23	3	3	0	2	0	133	
	→	30	42	35	19	4	2	0	1	0	133	
08:45:00 A 08:59:59	←	27	33	33	28	2	2	1	2	0	128	
	→	32	12	35	12	0	3	0	0	0	94	
09:00:00 A 09:14:59	←	25	30	15	27	2	4	0	1	0	104	
	→	35	29	16	29	3	5	0	0	0	117	
09:15:00 A 09:29:59	←	13	16	33	16	8	5	0	1	1	93	
	→	33	24	32	16	2	2	1	2	0	112	
09:30:00 A 09:44:59	←	32	25	26	19	3	3	0	1	0	109	
	→	40	12	23	18	5	4	0	0	0	102	
09:45:00 A 09:59:59	←	10	24	35	16	2	5	0	0	0	92	
	→	6	22	36	13	3	6	0	0	0	86	
10:00:00 A 10:14:59	←	11	32	35	11	3	3	0	2	0	97	
	→	19	26	36	8	2	2	0	4	1	98	
10:15:00 A 10:29:59	←	20	14	33	10	5	4	0	3	1	90	
	→	22	12	42	6	6	4	0	1	2	95	
10:30:00 A 10:44:59	←	36	10	33	8	6	3	0	1	0	97	
	→	19	18	22	12	3	4	0	1	1	80	
10:45:00 A 10:59:59	←	24	24	19	9	5	5	0	2	0	88	
	→	22	16	30	2	5	4	0	0	0	79	
11:00:00 A 11:14:59	←	20	32	35	4	0	4	0	0	0	95	
	→	19	25	36	8	0	3	0	2	0	93	
11:15:00 A 11:29:59	←	22	36	36	6	0	3	0	0	2	105	
	→	16	18	31	3	3	2	0	0	3	76	
11:30:00 A 11:44:59	←	14	22	20	12	4	4	0	1	0	77	
	→	26	24	28	7	5	3	0	1	0	94	
11:45:00 A 11:59:59	←	32	12	20	9	3	5	0	1	0	82	
	→	15	12	28	4	2	1	0	0	0	62	
12:00:00 A 12:14:59	←	16	35	30	13	0	5	0	0	0	99	
	→	15	25	35	12	0	6	0	0	0	93	
12:15:00 A 12:29:59	←	18	20	33	15	2	6	0	0	1	95	
	→	13	25	40	18	0	3	0	0	1	100	
12:30:00 A 12:44:59	←	12	35	41	15	0	4	0	2	0	109	
	→	14	34	20	25	0	3	1	0	0	97	
12:45:00 A 12:59:59	←	19	35	25	25	0	4	0	0	0	108	
	→	10	42	25	26	0	3	2	0	0	108	
13:00:00 A 13:14:59	←	22	35	46	33	4	5	0	1	2	148	
	→	15	42	32	35	6	3	0	3	1	137	
13:15:00 A 13:29:59	←	15	32	33	36	2	4	1	0	2	125	
	→	11	55	45	25	3	5	2	0	0	146	
13:30:00 A 13:44:59	←	23	54	55	32	1	3	3	0	0	171	
	→	11	56	42	29	5	3	0	4	0	150	
13:45:00 A 13:59:59	←	15	50	30	19	3	5	0	6	0	128	
	→	11	48	34	22	4	6	0	0	0	125	

14:00:00 A 14:14:59	←	19	42	33	24	4	2	0	0	0	124	877
	→	15	35	35	29	3	3	0	2	0	122	
14:15:00 A 14:29:29	←	11	42	33	23	2	4	0	2	0	117	
	→	38	36	20	22	3	4	0	0	0	123	
14:30:00 A 14:44:59	←	16	24	35	24	0	2	0	0	0	101	
	→	12	36	28	13	0	4	0	0	0	93	
14:45:00 A 14:59:59	←	20	42	39	12	0	3	0	0	0	116	
	→	16	34	18	8	0	3	0	2	0	81	
15:00:00 A 15:14:59	←	18	22	22	35	0	3	0	1	0	101	
	→	16	15	33	29	2	3	0	1	0	99	
15:15:00 A 15:29:29	←	22	20	32	25	2	3	0	2	0	106	
	→	24	20	2	33	2	4	0	2	0	87	
15:30:00 A 15:44:59	←	28	22	25	21	1	4	0	2	0	103	
	→	35	15	13	31	0	3	0	0	0	97	
15:45:00 A 15:59:59	←	25	16	18	23	2	2	0	0	0	86	
	→	25	20	32	18	3	2	0	0	0	100	
16:00:00 A 16:14:59	←	26	21	18	15	2	3	0	0	0	85	
	→	22	15	21	13	1	4	0	0	1	77	
16:15:00 A 16:29:29	←	14	20	20	22	0	2	0	0	1	79	
	→	23	19	25	21	0	3	2	0	0	93	
16:30:00 A 16:44:59	←	18	20	22	18	2	2	0	0	0	82	
	→	22	24	16	22	2	4	0	0	0	90	
16:45:00 A 16:59:59	←	32	30	18	24	0	2	0	0	0	106	
	→	30	25	20	16	0	3	1	0	0	95	
17:00:00 A 17:14:59	←	20	15	22	15	1	2	0	1	0	76	
	→	22	22	30	18	5	3	0	1	0	101	
17:15:00 A 17:29:29	←	18	37	35	25	6	3	0	2	0	126	
	→	19	24	30	19	5	3	2	2	0	104	
17:30:00 A 17:44:59	←	25	40	35	25	6	2	2	0	0	135	
	→	13	31	38	22	4	2	0	0	0	110	
17:45:00 A 17:59:59	←	24	35	40	28	6	4	0	2	0	139	
	→	33	35	44	30	2	3	0	4	0	151	
18:00:00 A 18:14:59	←	35	42	19	35	4	4	1	2	0	142	
	→	28	50	39	38	3	3	0	3	0	164	
18:15:00 A 18:29:29	←	33	55	45	34	2	2	1	2	0	174	
	→	35	22	45	25	5	3	2	1	0	138	
18:30:00 A 18:44:59	←	32	15	55	36	4	4	0	1	0	147	
	→	30	43	48	38	2	3	0	0	0	164	
18:45:00 A 18:59:59	←	29	40	42	32	4	2	0	1	0	150	
	→	18	25	45	37	2	1	0	1	0	129	
19:00:00 A 19:14:59	←	15	42	42	11	6	2	0	1	0	119	
	→	22	33	40	18	8	2	0	1	1	125	
19:15:00 A 19:29:29	←	25	46	32	25	8	5	0	0	2	143	
	→	33	45	46	14	5	5	0	1	1	150	
19:30:00 A 19:44:59	←	24	44	34	26	6	6	0	2	0	142	
	→	32	32	39	25	3	2	0	0	0	133	
19:45:00 A 19:59:59	←	36	21	38	9	0	3	0	0	0	107	
	→	24	22	30	12	0	3	0	0	0	91	
20:00:00 A 20:14:59	←	32	23	33	18	0	5	0	0	0	111	
	→	25	25	38	24	0	3	0	0	0	115	
20:15:00 A 20:29:29	←	15	15	40	16	1	4	0	0	0	91	
	→	22	16	35	22	0	3	0	0	0	98	
20:30:00 A 20:44:59	←	33	22	30	24	0	1	0	0	0	110	
	→	22	24	32	22	2	4	0	1	1	108	
20:45:00 A 20:59:59	←	16	16	28	14	3	2	0	2	0	81	
	→	10	22	29	23	3	5	0	2	0	94	
21:00:00 A 21:14:59	←	15	12	33	6	0	2	2	0	0	70	
	→	12	18	22	5	0	1	2	0	0	60	
21:15:00 A 21:29:29	←	9	12	21	13	0	2	1	0	0	58	
	→	10	9	24	24	0	1	0	0	0	68	
21:30:00 A 21:44:59	←	13	16	30	22	0	2	1	0	0	84	
	→	8	17	27	32	2	1	2	0	0	89	
21:45:00 A 21:59:59	←	12	8	25	33	2	0	0	0	0	80	
	→	14	6	21	15	2	1	0	0	0	59	

UBICACIÓN	AV. GRAU CON AV. CESAR VALLEJO	ESTACIÓN	E-02
ACCESO	2	FECHA	9/2/2023
SENTIDO:		JUEVES	
←	REGRESAN PARA LA VIDENA		
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL		

ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02												
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES [2E]	CAMIONES [3E]	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO
06:00:00 A 06:14:59	←	12	20	12	5	4	3	2	0	0	58	717
	→	20	15	15	4	6	4	3	3	0	70	
06:15:00 A 06:29:59	←	16	28	17	15	4	2	3	2	0	87	
	→	24	32	12	22	4	3	0	2	0	99	
06:30:00 A 06:44:59	←	23	30	9	21	5	4	0	4	0	96	
	→	7	36	22	25	9	2	0	2	0	103	
06:45:00 A 06:59:59	←	18	28	22	20	10	3	0	0	0	101	
	→	19	35	24	18	3	4	0	0	0	103	
07:00:00 A 07:14:59	←	25	38	30	22	8	5	0	0	0	128	
	→	35	38	35	35	4	6	0	0	2	155	
07:15:00 A 07:29:59	←	22	25	22	28	6	5	0	2	1	111	
	→	25	42	45	30	6	6	0	4	0	158	
07:30:00 A 07:44:59	←	36	45	47	24	4	8	0	0	0	164	
	→	28	38	34	25	0	2	0	0	0	127	
07:45:00 A 07:59:59	←	38	45	36	23	4	2	0	0	1	149	
	→	28	38	44	35	5	3	0	0	0	153	
08:00:00 A 08:14:59	←	22	45	48	28	3	4	0	0	0	150	
	→	18	42	42	27	6	3	0	0	0	138	
08:15:00 A 08:29:59	←	24	36	38	33	5	4	0	0	0	140	
	→	28	30	40	38	9	3	0	0	0	148	
08:30:00 A 08:44:59	←	18	33	44	32	7	4	0	0	0	138	
	→	24	49	45	32	5	3	0	0	0	158	
08:45:00 A 08:59:59	←	19	38	48	19	8	2	0	1	0	135	
	→	18	34	39	19	10	4	0	1	0	125	
09:00:00 A 09:14:59	←	29	45	47	18	3	3	0	0	0	145	
	→	28	30	45	28	4	4	0	0	0	139	
09:15:00 A 09:29:59	←	24	32	42	24	2	4	0	0	0	128	
	→	23	15	38	27	3	5	0	3	0	114	
09:30:00 A 09:44:59	←	27	18	35	22	2	6	0	4	0	114	
	→	19	20	35	32	0	6	0	5	0	117	
09:45:00 A 09:59:59	←	32	25	32	22	6	3	2	6	0	128	
	→	33	34	33	24	7	4	0	6	0	141	
10:00:00 A 10:14:59	←	24	32	30	7	4	2	0	0	0	99	
	→	29	40	38	20	3	5	0	3	0	138	
10:15:00 A 10:29:59	←	32	35	25	15	4	6	0	4	0	121	
	→	16	33	32	18	3	4	0	3	0	109	
10:30:00 A 10:44:59	←	22	39	24	14	1	6	0	0	0	106	
	→	27	30	36	35	8	5	0	3	2	146	
10:45:00 A 10:59:59	←	24	22	36	15	0	4	0	4	0	105	
	→	26	21	35	17	7	3	0	0	0	109	
11:00:00 A 11:14:59	←	25	15	22	15	4	4	1	2	0	88	
	→	32	35	21	18	4	4	1	3	0	118	
11:15:00 A 11:29:59	←	24	13	22	32	3	5	0	3	0	102	
	→	18	25	18	34	1	5	0	2	0	103	
11:30:00 A 11:44:59	←	33	22	28	15	1	2	0	1	0	102	
	→	32	23	27	17	0	6	0	1	0	106	
11:45:00 A 11:59:59	←	22	25	20	20	0	5	0	1	0	93	
	→	28	25	19	12	4	4	0	0	0	92	
12:00:00 A 12:14:59	←	18	28	35	15	2	5	0	0	0	103	
	→	12	30	25	22	3	4	0	0	0	96	
12:15:00 A 12:29:59	←	12	18	33	19	5	5	0	0	0	92	
	→	22	28	22	27	5	6	0	0	0	110	
12:30:00 A 12:44:59	←	18	35	30	15	3	2	0	3	0	106	
	→	35	25	37	35	4	2	0	0	0	138	
12:45:00 A 12:59:59	←	24	33	42	24	2	5	0	0	0	130	
	→	30	40	37	33	5	4	0	0	0	149	
13:00:00 A 13:14:59	←	23	38	34	35	6	4	0	2	0	142	
	→	35	28	37	35	4	3	1	4	0	147	
13:15:00 A 13:29:59	←	38	24	36	30	3	5	2	2	0	140	
	→	37	32	33	33	4	3	1	3	0	146	
13:30:00 A 13:44:59	←	40	32	28	38	3	4	2	1	0	148	
	→	35	30	34	25	4	5	1	5	0	139	
13:45:00 A 13:59:59	←	36	28	40	30	5	6	0	4	0	149	
	→	41	38	35	24	3	4	0	6	0	151	

14:00:00 A 14:14:59	←	22	33	35	19	2	4	0	0	0	115	902
	→	24	38	39	30	3	3	0	0	0	137	
14:15:00 A 14:29:29	←	15	30	40	22	2	4	0	0	0	113	902
	→	26	35	45	11	2	5	0	2	0	126	
14:30:00 A 14:44:59	←	19	36	42	15	0	4	0	0	0	116	902
	→	22	29	34	19	4	4	0	1	0	113	
14:45:00 A 14:59:59	←	12	22	35	12	4	3	0	1	0	89	902
	→	14	24	35	14	2	4	0	0	0	93	
15:00:00 A 15:14:59	←	22	30	35	11	4	4	0	0	0	106	760
	→	35	22	34	16	1	2	0	2	1	113	
15:15:00 A 15:29:29	←	24	15	36	20	6	2	0	1	1	105	760
	→	22	22	18	21	4	3	0	2	0	92	
15:30:00 A 15:44:59	←	31	14	30	8	2	4	0	0	0	89	760
	→	14	22	34	9	3	3	0	0	0	85	
15:45:00 A 15:59:59	←	16	23	22	8	4	4	0	1	0	78	760
	→	20	21	26	13	8	4	0	0	0	92	
16:00:00 A 16:14:59	←	18	19	20	12	4	4	0	5	0	82	858
	→	24	20	22	5	8	2	0	0	0	81	
16:15:00 A 16:29:29	←	36	17	36	8	4	3	0	0	0	104	858
	→	22	15	32	9	3	3	0	0	0	84	
16:30:00 A 16:44:59	←	19	22	40	12	5	4	0	1	0	103	858
	→	24	30	45	25	9	4	0	2	0	139	
16:45:00 A 16:59:59	←	25	36	44	19	4	5	0	3	0	136	858
	→	19	24	58	15	5	4	0	4	0	129	
17:00:00 A 17:14:59	←	15	24	39	20	4	7	0	2	0	111	1115
	→	25	28	42	22	4	6	0	4	0	131	
17:15:00 A 17:29:29	←	33	28	33	17	8	4	0	6	1	130	1115
	→	32	22	28	27	3	3	1	2	1	119	
17:30:00 A 17:44:59	←	27	32	38	28	4	9	1	1	2	142	1115
	→	38	38	38	47	4	4	1	3	1	174	
17:45:00 A 17:59:59	←	24	28	46	23	5	4	1	2	0	133	1115
	→	35	38	44	42	6	6	1	3	0	175	
18:00:00 A 18:14:59	←	24	55	38	34	12	4	0	2	0	169	1288
	→	24	58	32	30	7	5	0	0	0	156	
18:15:00 A 18:29:29	←	32	67	30	38	9	3	0	0	0	179	1288
	→	32	50	52	30	10	4	0	0	0	178	
18:30:00 A 18:44:59	←	5	48	40	28	8	5	0	0	0	134	1288
	→	13	55	41	32	12	4	0	0	0	157	
18:45:00 A 18:59:59	←	15	45	52	32	11	3	1	0	0	159	1288
	→	15	36	62	27	10	6	0	0	0	156	
19:00:00 A 19:14:59	←	25	36	24	25	6	4	0	2	1	123	1047
	→	21	35	36	30	5	5	0	0	2	134	
19:15:00 A 19:29:29	←	22	22	33	34	12	4	0	0	0	127	1047
	→	18	32	45	24	6	5	0	1	0	131	
19:30:00 A 19:44:59	←	27	16	42	22	4	4	0	0	0	115	1047
	→	37	27	48	20	6	3	0	0	1	142	
19:45:00 A 19:59:59	←	41	30	52	17	9	4	0	0	0	153	1047
	→	34	22	45	15	2	3	1	0	0	122	
20:00:00 A 20:14:59	←	24	11	35	16	6	4	0	0	0	96	840
	→	34	11	38	25	12	3	1	0	0	124	
20:15:00 A 20:29:29	←	26	8	24	24	5	8	1	0	0	96	840
	→	22	24	32	24	16	4	2	1	0	125	
20:30:00 A 20:44:59	←	28	26	20	8	8	2	1	0	0	93	840
	→	22	20	24	10	12	2	1	3	0	94	
20:45:00 A 20:59:59	←	15	34	21	20	8	3	0	1	0	102	840
	→	14	18	39	24	10	4	0	1	0	110	
21:00:00 A 21:14:59	←	12	10	20	12	0	4	0	1	0	59	509
	→	16	15	21	14	2	2	0	1	0	71	
21:15:00 A 21:29:29	←	15	11	18	12	0	3	0	1	0	60	509
	→	12	2	15	13	1	4	0	2	0	49	
21:30:00 A 21:44:59	←	8	11	24	19	0	4	1	2	0	69	509
	→	10	8	27	22	1	3	0	0	0	71	
21:45:00 A 21:59:59	←	11	4	32	18	0	3	1	0	0	69	509
	→	4	4	30	19	0	4	0	0	0	61	

UBICACIÓN	AV. GRAU CON AV. CESAR VALLEJO		ESTACIÓN	E-02								
ACCESO:	2		FECHA	10/2/2023								
SENTIDO:												
←	REGRESAN PARA LA VIDENA		VIERNES									
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL											
ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02												
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES [2E]	CAMIONES [3E]	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO
06:00:00 A 06:14:59	←	16	15	12	6	2	4	0	2	1	58	778
	→	19	18	12	14	2	4	2	1	0	72	
06:15:00 A 06:29:59	←	12	31	15	15	3	5	1	1	0	83	
	→	25	35	18	18	3	6	1	3	2	111	
06:30:00 A 06:44:59	←	23	42	18	23	5	5	0	1	0	117	
	→	14	35	20	25	8	5	0	3	0	110	
06:45:00 A 06:59:59	←	21	33	21	18	9	3	2	3	2	112	
	→	24	35	25	18	5	4	1	3	0	115	
07:00:00 A 07:14:59	←	24	39	28	22	4	5	1	3	2	128	
	→	32	40	35	28	10	4	1	4	1	155	
07:15:00 A 07:29:59	←	37	28	34	30	6	5	0	2	1	143	
	→	34	42	35	30	7	3	0	2	0	153	
07:30:00 A 07:44:59	←	38	48	46	25	8	6	0	4	1	176	
	→	24	52	38	26	9	4	0	5	0	158	
07:45:00 A 07:59:59	←	15	42	24	25	10	2	0	2	0	120	
	→	19	19	44	35	8	4	0	4	1	134	
08:00:00 A 08:14:59	←	20	37	48	28	4	4	0	0	0	141	
	→	13	42	34	30	8	2	0	8	0	137	
08:15:00 A 08:29:59	←	35	36	38	35	5	3	0	5	0	157	
	→	24	34	40	38	5	5	0	3	1	150	
08:30:00 A 08:44:59	←	30	45	34	34	2	3	0	6	1	155	
	→	18	49	45	32	6	7	0	8	0	165	
08:45:00 A 08:59:59	←	33	36	48	19	0	4	0	2	0	142	
	→	38	34	39	19	0	2	0	3	0	135	
09:00:00 A 09:14:59	←	34	33	47	15	3	2	1	0	0	135	
	→	22	36	38	30	3	3	0	0	0	132	
09:15:00 A 09:29:59	←	32	40	40	34	5	5	0	0	0	156	
	→	24	37	37	25	4	5	1	0	0	133	
09:30:00 A 09:44:59	←	25	28	48	19	5	3	2	0	0	130	
	→	33	39	35	18	5	4	0	0	0	134	
09:45:00 A 09:59:59	←	18	38	32	15	8	3	0	0	0	114	
	→	27	31	25	29	2	4	0	0	2	120	
10:00:00 A 10:14:59	←	12	40	35	13	3	4	0	0	0	107	
	→	26	35	32	15	8	2	0	0	0	118	
10:15:00 A 10:29:59	←	24	33	41	24	10	3	0	0	0	135	
	→	29	27	30	13	9	3	0	0	0	111	
10:30:00 A 10:44:59	←	20	38	24	31	10	4	0	0	0	127	
	→	18	37	33	25	8	3	0	1	0	125	
10:45:00 A 10:59:59	←	34	24	30	18	7	4	0	1	0	118	
	→	27	25	35	25	1	4	0	1	0	118	
11:00:00 A 11:14:59	←	27	24	25	14	2	4	0	2	0	98	
	→	22	25	20	15	3	3	0	0	1	89	
11:15:00 A 11:29:59	←	32	20	35	30	2	4	0	0	2	125	
	→	12	28	36	33	3	3	0	0	0	115	
11:30:00 A 11:44:59	←	19	30	38	14	2	3	0	1	0	107	
	→	22	33	40	18	1	4	0	0	0	118	
11:45:00 A 11:59:59	←	12	15	45	25	2	4	0	0	0	103	
	→	20	12	24	16	5	4	0	0	0	81	
12:00:00 A 12:14:59	←	20	22	35	23	3	5	0	3	0	111	
	→	22	19	36	19	2	5	2	2	0	107	
12:15:00 A 12:29:59	←	25	30	35	23	2	4	0	2	0	121	
	→	25	28	40	20	4	2	1	1	0	121	
12:30:00 A 12:44:59	←	23	32	55	22	2	4	2	1	0	141	
	→	30	22	56	35	6	3	0	0	0	152	
12:45:00 A 12:59:59	←	26	26	52	15	5	4	1	1	0	130	
	→	30	22	25	22	5	6	0	0	0	110	
13:00:00 A 13:14:59	←	30	34	52	25	8	4	0	0	0	153	
	→	35	38	42	29	8	3	2	1	0	158	
13:15:00 A 13:29:59	←	35	40	40	32	10	4	2	2	0	165	
	→	20	30	45	35	12	3	1	4	0	150	
13:30:00 A 13:44:59	←	25	42	50	21	8	4	2	4	0	156	
	→	22	53	46	28	8	5	1	3	0	166	
13:45:00 A 13:59:59	←	22	40	40	37	4	4	0	2	0	149	
	→	25	46	25	14	8	4	0	0	0	122	

14:00:00 A 14:14:59	←	26	31	30	28	5	4	0	0	0	124	959	
	→	28	18	53	23	4	3	0	2	0	131		
14:15:00 A 14:29:29	←	22	30	25	34	2	4	1	1	1	120		
	→	37	34	32	24	4	3	0	2	1	137		
14:30:00 A 14:44:59	←	34	18	32	15	0	4	0	0	0	103		
	→	40	35	23	19	4	5	0	0	1	127		
14:45:00 A 14:59:59	←	29	28	44	11	4	3	1	0	0	120		
	→	18	30	25	14	4	2	2	2	0	97		
15:00:00 A 15:14:59	←	15	30	52	22	2	6	0	1	0	128		842
	→	24	20	35	27	1	3	0	2	0	112		
15:15:00 A 15:29:29	←	19	29	27	31	0	2	0	1	0	109		
	→	24	30	41	21	0	4	2	2	0	124		
15:30:00 A 15:44:59	←	18	15	34	8	1	3	0	1	0	80		
	→	28	18	19	10	4	4	2	1	0	86		
15:45:00 A 15:59:59	←	30	24	30	8	2	5	0	1	0	100		
	→	34	22	27	13	0	5	1	1	0	103		
16:00:00 A 16:14:59	←	21	18	27	15	4	3	0	0	0	88		912
	→	34	27	15	5	4	4	0	0	0	89		
16:15:00 A 16:29:29	←	25	32	35	12	2	4	0	1	0	111		
	→	29	22	24	17	2	3	1	2	0	100		
16:30:00 A 16:44:59	←	16	37	40	12	3	4	1	1	0	114		
	→	22	32	65	20	2	3	1	0	0	145		
16:45:00 A 16:59:59	←	37	25	44	14	0	4	0	0	0	124		
	→	32	29	58	19	0	3	0	0	0	141		
17:00:00 A 17:14:59	←	23	22	40	25	1	3	1	0	0	115	1077	
	→	34	18	45	30	3	4	0	1	0	135		
17:15:00 A 17:29:29	←	18	34	54	25	4	2	2	1	0	140		
	→	26	32	50	33	2	4	2	0	0	149		
17:30:00 A 17:44:59	←	30	33	28	24	4	2	0	0	0	121		
	→	30	26	45	30	3	5	1	0	0	140		
17:45:00 A 17:59:59	←	28	25	39	20	4	3	0	0	1	120		
	→	39	31	43	35	2	5	2	0	0	157		
18:00:00 A 18:14:59	←	38	34	50	23	6	2	0	1	0	154	1319	
	→	24	35	54	35	4	8	2	1	2	165		
18:15:00 A 18:29:29	←	36	36	47	34	8	3	2	1	0	167		
	→	25	33	52	37	10	4	2	2	3	168		
18:30:00 A 18:44:59	←	15	40	21	35	6	5	2	2	0	126		
	→	15	45	42	37	8	8	0	1	0	156		
18:45:00 A 18:59:59	←	22	45	52	45	2	3	1	4	0	174		
	→	32	60	62	47	4	2	0	2	0	209		
19:00:00 A 19:14:59	←	24	34	24	38	4	4	1	1	0	130	1164	
	→	26	44	39	34	8	6	0	1	0	158		
19:15:00 A 19:29:29	←	30	35	35	38	6	4	0	1	0	149		
	→	40	28	40	40	6	5	0	3	0	162		
19:30:00 A 19:44:59	←	34	25	35	38	12	4	0	2	0	150		
	→	42	37	34	20	12	3	0	3	0	151		
19:45:00 A 19:59:59	←	34	28	47	18	8	5	0	1	0	141		
	→	42	24	33	15	5	4	0	0	0	123		
20:00:00 A 20:14:59	←	28	15	35	11	8	4	0	2	1	104	892	
	→	22	19	40	35	6	2	2	2	1	129		
20:15:00 A 20:29:29	←	45	22	22	32	10	4	2	2	0	139		
	→	34	6	42	30	5	3	1	1	0	122		
20:30:00 A 20:44:59	←	18	5	30	33	2	1	0	0	0	89		
	→	39	10	35	21	4	4	0	0	0	113		
20:45:00 A 20:59:59	←	18	15	39	24	2	2	0	0	0	100		
	→	16	16	40	20	0	4	0	0	0	96		
21:00:00 A 21:14:59	←	12	15	22	18	2	2	0	0	0	71	606	
	→	14	14	28	14	3	4	2	0	1	80		
21:15:00 A 21:29:29	←	13	15	24	16	6	6	1	0	0	81		
	→	17	11	25	12	9	5	1	2	0	82		
21:30:00 A 21:44:59	←	12	19	15	14	8	6	2	2	1	79		
	→	10	25	17	12	4	5	2	1	0	76		
21:45:00 A 21:59:59	←	17	17	15	13	3	4	1	2	0	72		
	→	9	16	19	10	2	6	0	3	0	65		

UBICACIÓN	AV. GRAU CON AV. CESAR VALLEJO	ESTACIÓN	E-02
ACCESO	2	FECHA	11/2/2023
SENTIDO:		SABADO	
←	REGRESAN PARA LA VIDENA		
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL		

ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02												
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO
06:00:00 A 06:14:59	←	12	13	15	8	4	5	2	5	3	67	727
	→	20	7	18	16	8	4	1	3	0	77	
06:15:00 A 06:29:59	←	22	9	24	22	10	6	1	2	2	98	
	→	24	7	25	24	12	4	2	0	2	100	
06:30:00 A 06:44:59	←	15	5	25	15	6	2	2	0	2	72	
	→	18	15	26	7	8	4	1	1	1	81	
06:45:00 A 06:59:59	←	21	35	24	14	9	5	1	1	1	111	
	→	33	25	35	9	12	6	0	1	0	121	
07:00:00 A 07:14:59	←	20	30	39	24	1	6	0	2	0	122	
	→	19	30	40	32	4	5	0	0	0	130	
07:15:00 A 07:29:59	←	34	24	50	36	1	6	0	0	1	152	
	→	32	35	34	25	2	2	0	3	2	135	
07:30:00 A 07:44:59	←	25	36	32	12	1	5	1	1	1	114	
	→	26	52	30	28	1	5	0	1	2	145	
07:45:00 A 07:59:59	←	32	42	24	26	5	4	0	1	1	135	
	→	35	40	35	36	2	5	2	1	0	156	
08:00:00 A 08:14:59	←	22	35	40	26	8	6	0	2	0	139	
	→	31	47	35	34	6	3	0	0	0	156	
08:15:00 A 08:29:59	←	22	32	42	33	14	6	0	3	0	152	
	→	30	28	32	36	6	5	0	0	0	137	
08:30:00 A 08:44:59	←	34	39	35	25	8	5	0	5	2	153	
	→	28	37	36	24	2	5	0	0	0	132	
08:45:00 A 08:59:59	←	27	42	42	20	4	5	0	3	0	143	
	→	32	38	35	19	8	6	0	3	1	142	
09:00:00 A 09:14:59	←	35	24	20	15	5	3	0	0	2	104	
	→	28	35	23	27	5	4	0	4	0	126	
09:15:00 A 09:29:59	←	37	20	28	35	2	4	0	4	0	130	
	→	45	45	35	26	2	5	0	2	0	160	
09:30:00 A 09:44:59	←	36	18	18	20	2	4	0	0	0	98	
	→	45	25	32	25	4	4	0	0	2	137	
09:45:00 A 09:59:59	←	25	35	28	15	4	3	0	1	1	112	
	→	37	35	32	29	4	4	0	2	0	143	
10:00:00 A 10:14:59	←	22	14	20	13	8	3	0	0	0	80	
	→	34	18	25	28	4	4	0	2	0	115	
10:15:00 A 10:29:59	←	30	36	28	26	4	3	0	0	0	127	
	→	23	33	19	25	0	4	0	2	0	106	
10:30:00 A 10:44:59	←	24	40	21	17	2	2	0	0	0	106	
	→	18	42	12	25	1	4	0	0	0	102	
10:45:00 A 10:59:59	←	16	34	28	20	2	3	2	4	0	109	
	→	20	25	32	35	3	3	0	4	0	122	
11:00:00 A 11:14:59	←	18	29	22	18	2	3	0	1	1	94	
	→	15	30	25	25	5	5	0	1	0	106	
11:15:00 A 11:29:59	←	10	34	36	30	1	2	0	1	0	114	
	→	16	19	24	32	4	4	0	1	3	103	
11:30:00 A 11:44:59	←	18	21	40	16	2	3	0	0	0	100	
	→	15	45	42	18	1	3	0	4	0	128	
11:45:00 A 11:59:59	←	13	14	24	25	1	3	0	1	0	81	
	→	3	24	30	18	1	3	0	2	2	83	
12:00:00 A 12:14:59	←	12	35	25	13	8	4	0	2	2	101	
	→	10	23	17	35	2	5	1	3	2	98	
12:15:00 A 12:29:59	←	24	26	26	34	6	4	2	2	1	125	
	→	32	20	15	39	1	2	0	1	0	110	
12:30:00 A 12:44:59	←	33	28	20	38	3	4	0	6	1	133	
	→	28	20	38	40	4	2	1	3	0	136	
12:45:00 A 12:59:59	←	21	25	12	40	2	6	0	0	0	106	
	→	22	27	17	45	2	8	0	1	1	123	
13:00:00 A 13:14:59	←	32	24	24	26	4	2	2	2	0	116	
	→	32	22	42	45	3	8	0	4	2	158	
13:15:00 A 13:29:59	←	40	30	24	30	4	4	1	2	0	135	
	→	32	34	21	34	8	5	1	3	1	139	
13:30:00 A 13:44:59	←	45	48	25	37	3	4	0	1	0	163	
	→	32	42	45	31	4	5	0	2	0	161	
13:45:00 A 13:59:59	←	35	45	48	39	4	4	1	2	0	178	
	→	32	46	25	33	2	3	0	1	0	142	

14:00:00 A 14:14:59	←	26	30	36	20	8	4	0	3	0	127	989	
	→	24	35	39	18	6	5	1	1	0	129		
14:15:00 A 14:29:29	←	30	28	40	19	5	5	1	2	1	131		
	→	35	25	45	20	12	8	1	0	1	147		
14:30:00 A 14:44:59	←	24	38	25	15	10	2	1	0	2	117		
	→	31	34	10	19	6	6	0	0	0	106		
14:45:00 A 14:59:59	←	34	35	15	12	8	4	0	0	0	108		
	→	38	28	35	11	10	2	0	0	0	124		
15:00:00 A 15:14:59	←	32	25	35	14	4	4	0	0	0	114	810	
	→	22	24	36	16	8	5	0	2	0	113		
15:15:00 A 15:29:29	←	36	32	36	11	2	5	0	1	0	123		
	→	25	19	20	22	2	4	0	1	0	93		
15:30:00 A 15:44:59	←	23	16	10	15	3	3	0	2	0	72		
	→	24	22	27	16	6	4	0	1	0	100		
15:45:00 A 15:59:59	←	22	32	22	10	3	4	0	1	0	94	898	
	→	18	34	27	15	3	2	0	1	1	101		
16:00:00 A 16:14:59	←	16	8	35	11	4	3	0	0	0	77		
	→	24	11	15	13	8	4	0	0	0	75		
16:15:00 A 16:29:29	←	18	16	35	24	4	2	0	2	0	101		
	→	30	16	24	32	30	3	0	0	1	136		
16:30:00 A 16:44:59	←	24	20	29	25	21	2	0	0	1	122	1009	
	→	18	18	24	24	3	6	0	0	0	93		
16:45:00 A 16:59:59	←	34	20	42	34	5	3	0	0	2	140		
	→	32	30	58	28	1	5	0	0	0	154		
17:00:00 A 17:14:59	←	24	15	39	22	5	3	1	1	0	110		
	→	33	18	24	24	6	3	2	0	0	110		
17:15:00 A 17:29:29	←	36	33	54	25	5	4	0	0	0	157	1244	
	→	29	6	34	46	2	3	1	1	0	122		
17:30:00 A 17:44:59	←	25	15	37	50	4	4	1	0	0	136		
	→	35	16	30	33	5	4	2	0	0	125		
17:45:00 A 17:59:59	←	32	15	29	42	4	2	2	0	0	126		
	→	15	19	35	40	8	3	3	0	0	123		
18:00:00 A 18:14:59	←	22	34	48	33	6	5	2	0	0	150	1093	
	→	24	35	50	49	5	3	1	2	0	169		
18:15:00 A 18:29:29	←	25	36	45	44	5	4	2	1	0	162		
	→	19	33	52	42	2	4	1	0	0	153		
18:30:00 A 18:44:59	←	21	40	42	34	4	3	2	0	0	146		
	→	18	42	41	48	2	4	1	0	0	156		
18:45:00 A 18:59:59	←	16	36	42	54	4	5	1	0	0	158	908	
	→	19	32	45	43	4	5	1	1	0	150		
19:00:00 A 19:14:59	←	18	30	33	35	16	4	0	0	0	136		
	→	24	35	34	33	15	6	0	0	0	147		
19:15:00 A 19:29:29	←	36	18	20	22	5	5	0	0	0	106		
	→	32	28	38	35	6	6	0	2	0	147		
19:30:00 A 19:44:59	←	26	19	33	23	8	5	1	6	0	121	633	
	→	24	34	48	30	6	5	1	0	0	148		
19:45:00 A 19:59:59	←	32	35	40	28	11	6	1	0	0	153		
	→	31	33	45	12	9	4	1	0	0	135		
20:00:00 A 20:14:59	←	18	30	25	33	6	3	1	0	1	117		
	→	10	24	34	32	8	4	2	0	0	114		
20:15:00 A 20:29:29	←	16	12	39	34	8	5	1	0	0	115	908	
	→	12	15	45	36	6	3	1	0	0	118		
20:30:00 A 20:44:59	←	10	12	42	33	2	2	2	0	0	103		
	→	21	29	34	22	4	3	0	0	2	115		
20:45:00 A 20:59:59	←	19	32	35	20	6	2	1	0	1	116		
	→	28	18	39	15	4	4	2	0	0	110		
21:00:00 A 21:14:59	←	12	10	25	22	0	2	0	0	2	73	633	
	→	12	12	35	22	0	3	0	1	0	85		
21:15:00 A 21:29:29	←	10	16	32	11	0	4	1	1	0	75		
	→	21	9	29	22	4	4	1	1	0	91		
21:30:00 A 21:44:59	←	15	12	15	20	4	5	2	2	0	75		
	→	15	12	24	25	0	6	1	0	0	83		
21:45:00 A 21:59:59	←	16	6	32	22	0	2	1	0	0	79	633	
	→	8	7	26	28	0	2	1	0	0	72		

UBICACIÓN	AV. GRAU CON AV. CESAR VALLEJO		ESTACIÓN	E-02								
ACCESO	2		FECHA	12/2/2023								
SENTIDO:												
←	REGRESAN PARA LA VIDENA											
→	SE DIRIGEN PARA LA CATEDRAL											
DOMINGO												
ESTACION 01 - ACCESO 01 Y ACCESO 02												
TIPOS DE VEHICULOS	SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	TOTAL SENTIDO	TOTAL HORARIO
06:00:00 A 06:14:59	←	12	18	16	9	2	3	0	0	0	60	593
	→	14	19	12	14	4	2	2	1	0	68	
06:15:00 A 06:29:59	←	12	12	15	12	8	2	1	0	0	62	81
	→	9	25	9	16	1	1	1	0	0	62	
06:30:00 A 06:44:59	←	12	22	21	21	1	2	1	1	0	81	87
	→	15	23	17	22	3	3	2	1	1	87	
06:45:00 A 06:59:59	←	18	18	16	26	4	2	1	1	1	87	86
	→	12	19	16	33	2	2	0	1	1	86	
07:00:00 A 07:14:59	←	25	26	32	22	8	3	0	1	0	117	735
	→	22	22	19	12	12	4	0	0	0	91	
07:15:00 A 07:29:59	←	16	26	20	12	9	3	0	0	0	86	84
	→	17	28	21	15	8	2	1	0	0	92	
07:30:00 A 07:44:59	←	20	30	25	19	9	1	1	1	0	106	81
	→	18	24	10	16	6	2	2	3	0	81	
07:45:00 A 07:59:59	←	22	29	18	10	3	1	0	1	0	84	78
	→	16	31	17	7	4	1	1	1	0	78	
08:00:00 A 08:14:59	←	26	24	10	12	8	2	1	0	0	83	696
	→	32	34	10	12	0	3	1	0	0	92	
08:15:00 A 08:29:59	←	34	32	12	10	0	2	1	0	0	91	82
	→	34	22	15	7	1	2	1	0	0	82	
08:30:00 A 08:44:59	←	28	34	23	8	0	1	0	0	0	94	77
	→	22	26	24	3	1	1	0	0	0	77	
08:45:00 A 08:59:59	←	35	19	15	12	0	2	0	0	0	83	94
	→	26	28	18	20	0	2	0	0	0	94	
09:00:00 A 09:14:59	←	26	15	22	25	0	3	0	0	0	91	648
	→	24	16	18	15	1	2	1	0	0	77	
09:15:00 A 09:29:59	←	22	13	20	29	1	1	1	0	0	87	86
	→	25	15	21	22	0	3	0	0	0	86	
09:30:00 A 09:44:59	←	26	15	22	14	1	2	1	0	0	81	84
	→	20	20	24	17	0	3	0	0	0	84	
09:45:00 A 09:59:59	←	18	12	20	20	0	3	0	0	0	73	69
	→	32	6	18	9	0	4	0	0	0	69	
10:00:00 A 10:14:59	←	16	12	18	12	0	2	0	0	0	60	70
	→	18	6	21	22	0	3	0	0	0	70	
10:15:00 A 10:29:59	←	20	15	20	18	1	2	0	0	0	76	529
	→	14	12	22	22	4	1	0	1	0	76	
10:30:00 A 10:44:59	←	16	19	24	21	2	3	0	0	0	85	69
	→	22	21	10	12	2	2	0	0	0	69	
10:45:00 A 10:59:59	←	6	12	20	8	4	3	0	0	0	53	40
	→	2	5	21	9	2	1	0	0	0	40	
11:00:00 A 11:14:59	←	16	16	10	11	5	2	0	0	0	60	87
	→	22	22	25	14	2	1	1	0	0	87	
11:15:00 A 11:29:59	←	14	21	24	15	8	1	1	0	0	84	70
	→	16	15	18	16	3	2	0	0	0	70	
11:30:00 A 11:44:59	←	9	14	20	24	2	3	0	0	1	73	69
	→	12	16	16	18	4	2	0	0	1	69	
11:45:00 A 11:59:59	←	32	19	21	32	2	2	0	0	0	108	64
	→	15	12	15	19	1	2	0	0	0	64	
12:00:00 A 12:14:59	←	25	22	20	5	2	2	0	0	0	76	71
	→	22	19	24	3	1	2	0	0	0	71	
12:15:00 A 12:29:59	←	21	26	25	10	1	3	0	0	1	87	79
	→	19	20	26	8	2	3	0	0	1	79	
12:30:00 A 12:44:59	←	26	21	32	9	1	2	0	0	0	91	105
	→	32	32	24	10	5	2	0	0	0	105	
12:45:00 A 12:59:59	←	24	16	22	5	4	1	0	1	0	73	109
	→	29	24	35	16	0	3	0	2	0	109	
13:00:00 A 13:14:59	←	34	32	35	22	6	2	0	0	0	131	97
	→	34	28	22	6	4	3	0	0	0	97	
13:15:00 A 13:29:59	←	32	35	20	21	5	4	1	0	0	118	93
	→	15	34	15	16	9	3	1	0	0	93	
13:30:00 A 13:44:59	←	28	33	18	18	4	2	2	0	0	105	124
	→	34	32	24	24	6	3	1	0	0	124	
13:45:00 A 13:59:59	←	30	24	23	20	2	2	0	0	0	101	119
	→	24	29	32	25	4	4	1	0	0	119	

14:00:00 A 14:14:59	←	24	18	25	21	6	4	1	0	0	99	757		
	→	26	12	24	16	4	2	0	0	0	84			
14:15:00 A 14:29:29	←	15	22	30	25	6	2	2	1	0	103			
	→	18	14	24	20	5	2	1	0	0	84			
14:30:00 A 14:44:59	←	21	15	25	32	6	2	1	0	0	102			
	→	32	16	32	22	5	3	0	0	0	110			
14:45:00 A 14:59:59	←	14	22	16	20	3	4	0	0	0	79			
	→	34	25	10	22	2	3	0	0	0	96			
15:00:00 A 15:14:59	←	16	15	16	33	0	1	0	0	0	81			
	→	15	16	21	20	0	0	0	0	0	72			
15:15:00 A 15:29:29	←	24	24	18	22	0	2	0	0	0	90	652		
	→	20	22	20	4	0	1	0	0	0	67			
15:30:00 A 15:44:59	←	26	28	24	8	1	2	0	0	0	89			
	→	19	26	24	9	0	3	0	0	0	81			
15:45:00 A 15:59:59	←	18	20	25	10	1	2	0	0	1	77			
	→	22	28	29	11	3	1	0	0	1	95			
16:00:00 A 16:14:59	←	20	25	35	12	3	1	0	0	0	96			
	→	19	28	20	14	2	2	0	1	0	86			
16:15:00 A 16:29:29	←	18	18	15	15	1	3	0	1	1	72			
	→	12	19	18	16	4	2	0	2	1	74			
16:30:00 A 16:44:59	←	6	25	26	24	1	1	0	0	0	83	676		
	→	15	12	31	25	2	3	0	0	0	88			
16:45:00 A 16:59:59	←	16	18	22	20	2	1	0	0	0	79			
	→	14	20	34	27	1	2	0	0	0	98			
17:00:00 A 17:14:59	←	15	34	22	15	1	1	1	0	0	89			
	→	22	32	32	18	1	1	0	0	0	106			
17:15:00 A 17:29:29	←	25	35	18	20	5	1	0	0	0	104		833	
	→	26	36	32	22	5	2	0	0	0	123			
17:30:00 A 17:44:59	←	35	34	24	12	1	0	0	0	0	106			
	→	32	32	28	11	2	0	0	0	0	105			
17:45:00 A 17:59:59	←	25	28	32	8	6	1	0	0	0	100			
	→	25	35	28	9	3	0	0	0	0	100			
18:00:00 A 18:14:59	←	35	24	25	24	2	1	1	1	0	113			
	→	32	32	32	24	1	2	2	1	0	126			
18:15:00 A 18:29:29	←	25	35	23	22	5	3	1	2	0	116	909		
	→	32	38	34	18	4	2	1	1	0	130			
18:30:00 A 18:44:59	←	25	22	21	12	2	1	2	1	0	86			
	→	35	35	12	18	3	3	1	2	0	109			
18:45:00 A 18:59:59	←	25	18	30	32	4	2	1	0	0	112			
	→	34	29	24	25	2	2	1	0	0	117			
19:00:00 A 19:14:59	←	26	24	26	15	2	1	0	0	0	94			
	→	14	26	24	12	4	2	1	0	0	83			
19:15:00 A 19:29:29	←	25	24	30	14	2	0	1	0	0	96		757	
	→	21	18	24	21	1	2	1	0	0	88			
19:30:00 A 19:44:59	←	17	18	27	24	2	4	0	0	0	92			
	→	22	24	24	12	4	2	0	0	0	88			
19:45:00 A 19:59:59	←	24	22	35	22	2	2	0	0	0	107			
	→	25	18	36	25	2	2	1	0	0	109			
20:00:00 A 20:14:59	←	19	25	36	20	1	3	0	0	0	104			
	→	17	18	25	24	1	0	0	0	0	85			
20:15:00 A 20:29:29	←	10	14	20	26	1	2	0	0	0	73	611		
	→	11	21	22	24	1	0	0	0	0	79			
20:30:00 A 20:44:59	←	15	22	24	22	0	0	0	0	0	83			
	→	12	22	25	3	0	0	0	0	0	62			
20:45:00 A 20:59:59	←	12	21	26	4	0	0	0	0	0	63			
	→	7	22	22	10	1	0	0	0	0	62			
21:00:00 A 21:14:59	←	21	6	16	14	0	0	0	0	0	57		453	
	→	24	14	21	25	0	0	0	0	0	84			
21:15:00 A 21:29:29	←	22	15	2	5	2	0	0	1	0	47			
	→	21	15	15	10	2	0	0	2	0	65			
21:30:00 A 21:44:59	←	22	16	16	9	1	0	0	1	0	65			
	→	18	12	15	10	0	0	0	0	0	55			
21:45:00 A 21:59:59	←	9	12	14	12	0	0	0	0	0	47			
	→	8	9	2	14	0	0	0	0	0	33			

Nota. Las siguientes figuras demuestran el conteo de horarios en una semana de la E-02.

Figura 27*Variación Horaria Estación E-01*

VARIACIÓN HORARIA-SEMANAL									
Total vehiculos									
	Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
	06:00:00 A 06:59:59	621	472	477	671	684	627	416	3968
	07:00:00 A 07:59:60	922	784	874	957	992	1052	418	5999
	08:00:00 A 08:59:59	1046	639	694	1030	1067	1043	378	5897
	09:00:00 A 09:59:59	819	516	595	859	977	886	452	5104
	10:00:00 A 10:59:59	722	592	549	731	840	806	473	4713
	11:00:00 A 11:59:59	675	561	577	707	786	797	371	4474
	12:00:00 A 12:59:59	581	747	707	612	890	773	519	4829
	13:00:00 A 13:59:59	796	832	989	809	1086	1048	492	6052
	14:00:00 A 14:59:59	457	697	722	843	814	814	467	4814
	15:00:00 A 15:59:59	366	452	471	590	616	638	367	3500
	16:00:00 A 16:59:59	703	449	539	685	718	698	319	4111
	17:00:00 A 17:59:59	925	763	853	917	969	1054	542	6023
	18:00:00 A 18:59:59	1002	948	1045	1129	1287	1262	609	7282
	19:00:00 A 19:59:59	717	673	781	786	977	996	521	5451
	20:00:00 A 20:59:59	442	451	612	577	750	773	350	3955
	21:00:00 A 21:59:59	379	354	407	461	548	536	212	2897

VARIACION MAXIMA HORARIA DIARIA	1287
VARIACION MAXIMA HORARIA SEMANAL	7282

Nota. De la siguiente figura obtenemos la variación máxima diaria y semanal, del conteo de vehículos.

Figura 28

Composición y promedio vehicular del conteo vehicular semanal de la Estación – 01

COMPOSICIÓN VEHICULAR DEL CONTEO SEMANAL												
SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	IMD	%	
TODOS	10908	20217	25621	16138	1874	3030	241	845	195	79069	100%	
	31125		43633			4311					79069	
	VEH.MENORES		VEH. LIGEROS			VEH. PESADOS						

PROMEDIO VEHICULAR DEL CONTEO SEMANAL											
PROMEDIO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	IMD	%
	1558.28571	2888.14286	3660.14286	2305.42857	267.714286	432.857143	34.4285714	120.7142857	27.85714286	11295.5714	
	1558	2888	3660	2305	268	433	34	121	28	11296	

Nota. La siguiente figura demuestra la composición y promedio, del conteo de vehículos.

Figura 29

Variación Horaria Estación – 02

VARIACIÓN HORARIA-SEMANAL									
Total vehiculos									
	Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
	06:00:00 A 06:59:59	662	569	665	717	778	727	593	4711
	07:00:00 A 07:59:60	1134	1012	996	1145	1167	1089	735	7278
	08:00:00 A 08:59:59	1111	1072	1048	1132	1182	1154	696	7395
	09:00:00 A 09:59:59	991	926	815	1026	1054	1010	648	6470
	10:00:00 A 10:59:59	904	772	724	933	959	867	529	5688
	11:00:00 A 11:59:59	782	747	684	804	836	809	615	5277
	12:00:00 A 12:59:59	977	828	809	924	993	932	691	6154
	13:00:00 A 13:59:59	1114	970	1130	1162	1219	1192	888	7675
	14:00:00 A 14:59:59	912	838	877	902	959	989	757	6234
	15:00:00 A 15:59:59	810	686	779	760	842	810	652	5339
	16:00:00 A 16:59:59	800	757	707	858	912	898	676	5608
	17:00:00 A 17:59:59	1139	883	942	1115	1077	1009	833	6998
	18:00:00 A 18:59:59	1261	1005	1208	1288	1319	1244	909	8234
	19:00:00 A 19:59:59	1008	822	1010	1047	1164	1093	757	6901
	20:00:00 A 20:59:59	806	619	808	840	892	908	611	5484
	21:00:00 A 21:59:59	505	431	568	509	606	633	453	3705

VARIACION MAXIMA HORARIA DIARIA	1319
VARIACION MAXIMA HORARIA SEMANAL	8234

Nota. De la siguiente figura obtenemos la variación máxima diaria y semanal, del conteo de vehículos.

Figura 30

Composición y promedio vehicular del conteo vehicular semanal de la Estación – 02

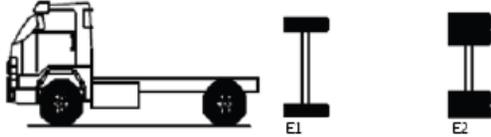
COMPOSICIÓN VEHICULAR DEL CONTEO SEMANAL												
SENTIDO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	IMD	%	
TODOS	20374	24338	26766	20056	3342	2916	340	836	183	99151	100%	
	44712			50164				4275		99151		
	VEH.MENORES		VEH. LIGEROS			VEH. PESADOS						

PROMEDIO VEHICULAR DEL CONTEO SEMANAL											
PROMEDIO	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	PICK UP	COMBIS	CUSTER-MICRO	AUTOBUS	CAMIONES (2E)	CAMIONES (3E)	IMD	%
	2910.571	3476.857	3823.714	2865.143	477.429	416.571	48.571	119.429	26.143	14164.429	
	2911	3477	3824	2865	477	417	49	119	26	14164	

Nota. La siguiente figura demuestra la composición y promedio, del conteo de vehículos.

Figura 31

Factores de Equivalencia por Eje y Factor Vehículo Camión C2 Pavimento Flexible o Pavimento Semirrígido.

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos							Long. Máxima (m)	
C2								12.30	
	$EE_{E1} = [P/6.6]^4$		$EE_{E2} = [P/8.2]^4$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
Carga Según Censo de Carga (Ton)	7	10							
Tipo de Eje	Eje Simple	Eje Simple							
Tipo de Rueda	Rueda Simple	Rueda Doble						Total Factor Camión C2	
Peso	7	10						3.477	
Factor E.E.	1.265	2.212							

Nota. Manual de Carreteras MTC, “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”, Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93”

Figura 32

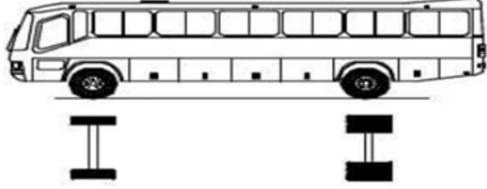
Factores de Equivalencia por Eje y Factor Vehículo Camión C3 Pavimento Flexible o Pavimento Semirrígido.

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos							Long. Máxima (m)
C3								13.20
	$EE_{E1} = [P/6.6]^4$		$EE_{E2} = [P/15.1]^4$					
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Carga Según Censo de Carga (Ton)	7	8	8					
Carga Según Censo de Carga (Ton)	7	16						
Tipos de Eje	Eje Simple	Eje Tandem						
Tipos de Rueda	Rueda Simple	Rueda Doble						Total Factor Camión C3
Peso	7	16						2.526
Factor E.E.	1.265	1.261						

Nota. Manual de Carreteras MTC, “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”, Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93”

Figura 33

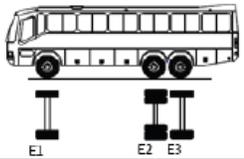
Factores de Equivalencia por Eje y Factor Vehículo Custer Micro Pavimento Flexible o Pavimento Semirrígido.

CUSTER MICRO				LONG MAXIMA
				7.485
EJES	E1	E2	FACTOR MICRO BUS 0.0659	
CARGA SEGÚN CENSO DE CARGA (TON)	2.805	3.505		
TIPO DE EJES	EJE SIMPLE	EJE SIMPLE		
TIPO DE RUEDA	RUEDA SIMPLE	RUEDA DOBLE		
PESO	2.805	3.505		
FACTOR E.E	0.0326	0.0333		

Nota. Manual de Carreteras MTC, “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”, Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93”

Figura 34

Factores de Equivalencia por Eje y Factor Vehículo Bus B3-1 Pavimento Flexible o Pavimento Semirrígido.

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos							Long. Máxima (m)
B3-1								14.00
	$EE_{E1} = [P / 6.6]^4$	$EE_{E2} = [P / 14.6]^4$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Carga Según Censo de Carga (Ton)	7	8	7					
Carga Según Censo de Carga (Ton)	7	15						
Tipos de Eje	Eje Simple	Eje Tandem						
Tipos de Rueda	Rueda Simple	1 Eje Rueda Doble+1 Eje Rueda Simple						
Peso	7	15						
Factor E.E.	1.265	1.055						Total Factor Camión B3-1 2.321

Nota. Manual de Carreteras MTC, “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”, Sección Suelos y Pavimentos de la Guía AASTHO 93”

Figura 35*Calicata 01*

Nota. Excavaciones a cielo abierto de la Prolongación Avenida Grau, Calicata 01 –
Coordenadas 534579 E – 9427816 N

Figura 36*Calicata 02*

Nota. Excavaciones a cielo abierto de la Prolongación Avenida Grau, Calicata 02 -
Coordenadas 535715 E – 9427458 N.

Figura 37*Calicata 03*

Nota. Excavaciones a cielo abierto de la Prolongación Avenida Grau, Calicata 03 - Coordenadas 536562 E – 9427188 N.

Figura 38*Calicata 04*

Nota. Excavaciones a cielo abierto de la Prolongación Avenida Grau, Calicata 04 - Coordenadas 537647 E – 9426852 N.

Figura 39

Calicata 05



Nota. Excavaciones a cielo abierto de la Prolongación Avenida Grau, Calicata 05 - Coordenadas 538431 E – 9426606 N.

Figura 40

Determinación de la muestra



Nota. En las siguientes figuras se observa el pesaje de la muestra.

Figura 41

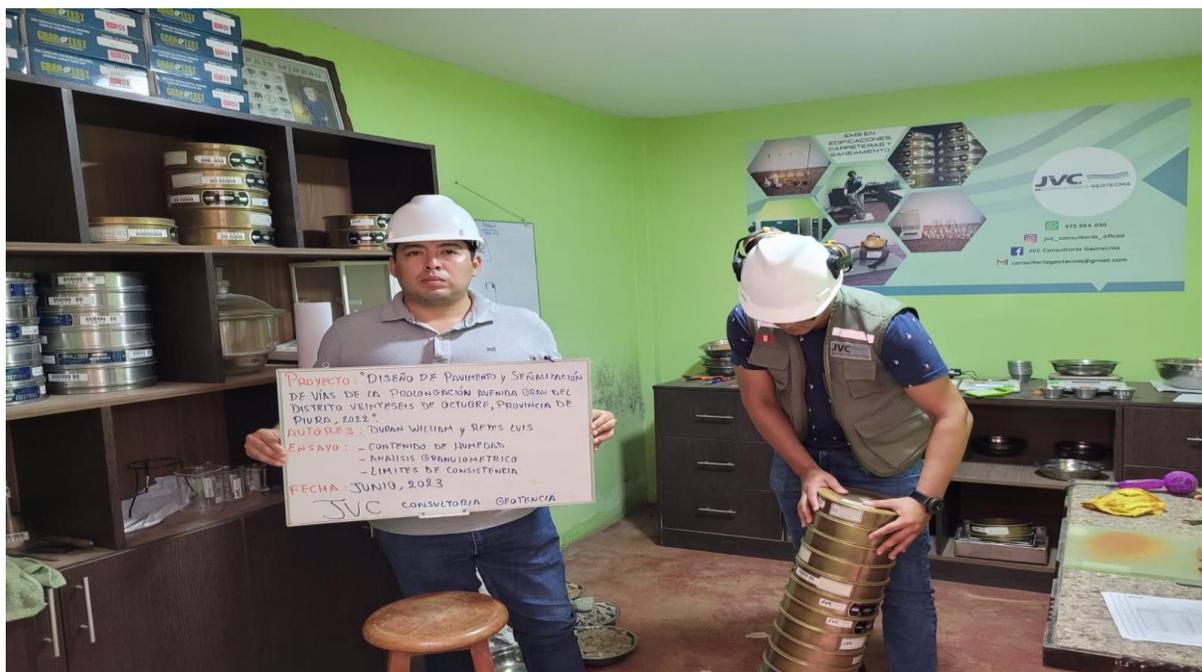
Proceso de Laboratorio



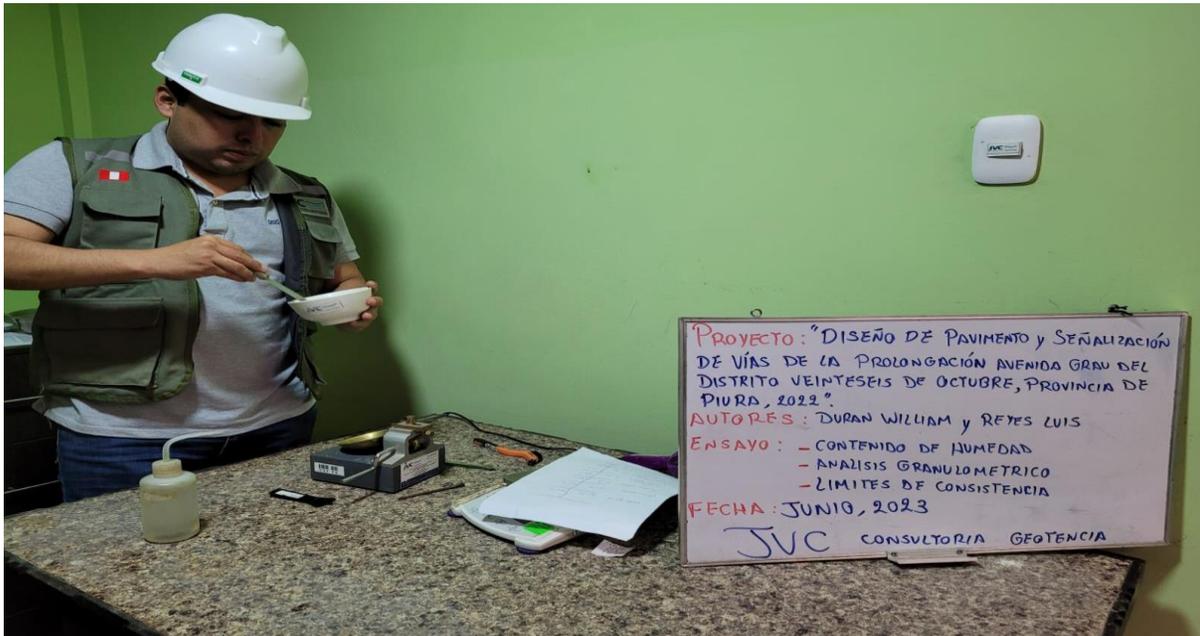
Nota. En la siguiente figura se observa la colocación de la muestra en el horno.

Figura 42

Proceso de Laboratorio



Nota. En la siguiente figura se observa la colocación Muestra y proceso de Tamizado.

Figura 43*Proceso de Laboratorio*

Nota. En la siguiente figura se observa el ensayo de Límites de consistencia.

Figura 44*Proceso de Laboratorio*

Nota. En la siguiente figura se observa el ensayo de Proctor Modificado.

Figura 45*Proceso de Laboratorio*

Nota. En la siguiente figura se observa el ensayo de Proctor Modificado.

Figura 46*Proceso de Laboratorio*

Nota. En la siguiente figura se observa el ensayo de Proctor Modificado.

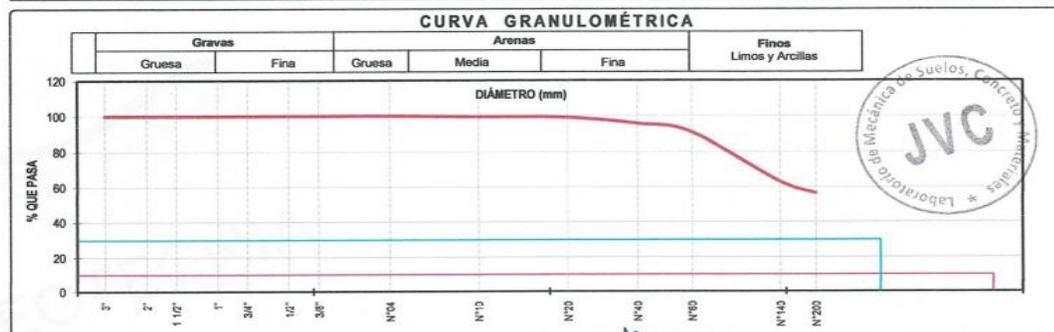
Figura 47

Ensayo para el Análisis Granulométrico, contenido de Humedad y límites C-01



RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES						
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913						
PROYECTO	*DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022 *					
SOLICITANTE	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR					
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ					
UBICACIÓN	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA					
FECHA	JUNIO DEL 2023					
DATOS :			Coordenadas :			
Sondaje/Muestra	:	CALICATA	C-1 / M-1	Norte	:	9,427,816 N
Código de Muestra	:	AV. GRAU		Este	:	534,579 E
Observación	:	MATERIAL FINO COLOR MARRON		Cota	:	mm
				Progresiva	:	0 + 410 m
ENSAJO :			Masa de Fracción		:	150.0 gr.
Masa de Fracción Limpia y Seca	:	77.0 gr.	Masa de Finos Eliminados	:	73.00 gr.	
Masa de Fracción Tamizada	:	77.0 gr.	Error de Tamizado	:	0.00%	
			HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216			
			Sh + Tara		:	138.83 gr. 163.27 gr.
			Ss + Tara		:	131.56 gr. 154.34 gr.
			Tara		:	25.56 gr. 24.35 gr.
			Humedad(%)		:	6.66 6.67
			Humedad Prom(%)		:	6.66
ENSAYO GRANULOMÉTRICO						
Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
N°4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
N°10	2.000	0.70	0.47	0.47	99.53	
N°20	0.840	0.60	0.40	0.87	99.13	
N°40	0.425	5.10	3.40	4.27	95.73	
N°60	0.250	7.30	4.87	9.13	90.87	
N°140	0.106	41.70	27.80	36.93	63.07	
N°200	0.075	10.00	6.67	43.60	56.40	
< 200	Plato	11.60	56.40	100.00	0.00	
Total		77.00				
LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129						
L. Líquido : 22						
L. Plástico : 16						
Ind. Plástico : 6						
CLASIFICACIÓN / ASTM						
Clas. SUCS (ASTM D2487) : CL-ML						
Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-4 (5)						
NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA						
Arcilla limo arenoso de baja plasticidad						
PROF. MUESTREO (m) : 0.90						
ESTRATO C-1 / M-1 : 0.10 - 0.9						
PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA						
% Grava = 0.00						
% Arena = 43.60						
% Finos = 56.40						
DIÁMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.63	COEF. UNIF Y CURVATURA	CU = 0.14	CC = 1.11		



OBSERVACIONES:

*Muestras provistas e identificadas por los solicitantes

Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"	
SOLICITANTE	:	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR	
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ	
UBICACIÓN	:	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA	
FECHA	:	JUNIO DEL 2023	
Prof. de Muestreo	:	0.90 m.	Análisis Preliminar (Separación)
Calicata / Muestra	:	CALICATA C-1 / M-1	Tamaño Máximo : N° 04
Estrato	:	0.10 - 0.9 m.	Tamiz Separador : No Requerido

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

DESCRIPCIÓN		K-1	K-4
Masa de Recipiente	(gr.)	25.56	24.36
Masa de Recipiente + Suelo Húmedo	(gr.)	138.83	163.27
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(gr.)	133.91	156.67
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	(gr.)	131.56	154.34
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.)	131.56	154.34
Masa de Suelo Seco	(gr.)	106.00	129.98
Masa de Agua	(gr.)	7.27	8.93
Contenido de Humedad	(%)	6.86	6.87
Clasificación Visual - Manual		CL-ML	CL-ML

Contenido de Humedad Promedio	(%)	6.86
-------------------------------	-----	------

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes	16	24	30		
Peso tara (gr.)	12.16	13.98	14.53	14.42	13.43
Peso tara + suelo húmedo (gr.)	34.71	35.82	36.15	24.97	23.15
Peso tara + suelo seco (gr.)	30.37	31.79	32.31	23.52	21.76
Humedad %	23.83	22.63	21.60	15.93	16.69
Límites	22.00			16.00	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913	
PROYECTO :	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"
SOLICITANTE :	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
RESPONSABLE :	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN :	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA :	JUNIO DEL 2023

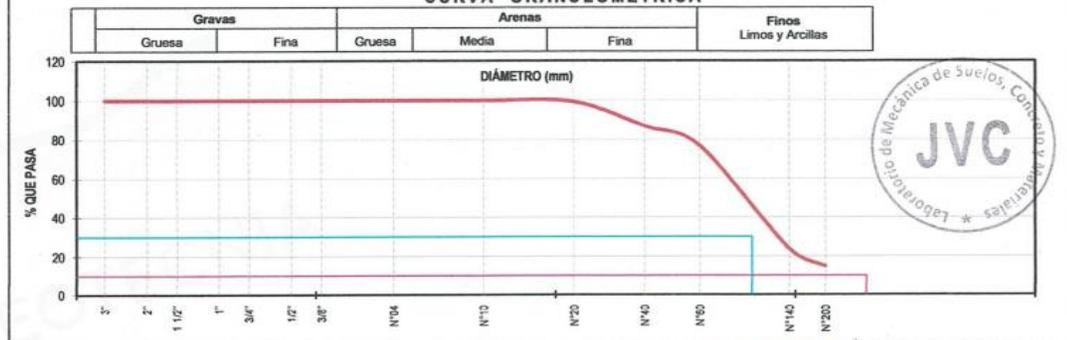
DATOS :		Coordenadas :	
Sondaje/Muestra :	CALICATA C-1/M-2	Norte :	9,427,816 N
Código de Muestra :	AV. GRAU	Este :	534,579 E
Observación :	MATERIAL FINO COLOR MARRÓN CLARO	Cota :	msnm
		Progresiva :	0 + 410 m

ENSAYO :			
Masa Seca de Fracción :	150.0 gr.	Masa de Finos Eliminados :	10.70 gr.
Masa de Fracción Limpia y Seca :	139.3 gr.	Error de Tamizado :	0.00%
Masa de Fracción Tamizada :	139.3 gr.		

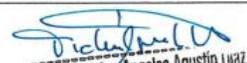
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	199.82 gr.	182.06 gr.
Se + Tara	196.66 gr.	179.40 gr.
Tara	26.50 gr.	24.81 gr.
Humedad(%)	1.74	1.72
Humedad Prom(%)	1.73	

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : N.P.
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00		Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		CLASIFICACIÓN / ASTM
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. SUCS (ASTM D2487) : SM
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-2-4 (0)
N°4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
N°10	2.000	0.10	0.07	0.07	99.93		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
N°20	0.840	0.90	0.60	0.67	99.33		Arena limosa
N°40	0.425	18.50	12.33	13.00	87.00		
N°60	0.250	15.50	10.33	23.33	76.67		
N°140	0.106	79.30	52.87	76.20	23.80		
N°200	0.075	13.40	8.93	85.13	14.87		PROF. MUESTREO (m) : 1.40
< 200	Plato	11.60	14.87	100.00	0.00		ESTRATO C-1/M-2 : 0.90 - 1.4
Total		139.30					PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA
DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.18 D30 = 0.12 D60 = 0.19	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 1.09 CC = 0.41				% Grava = 0.00 % Arena = 85.13 % Finos = 14.87

CURVA GRANULOMÉTRICA**OBSERVACIONES:**

*Muestras provistas e identificadas por los solicitantes


 Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VIAS DE LA PROLONGACION AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"		
SOLICITANTE	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR		
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ		
UBICACIÓN	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA		
FECHA	JUNIO DEL 2023		
Prof. de Muestreo	1.40 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Muestra	CALICATA C-1 / M-2	Tamaño Máximo	N° 04
Estrato	0.90 - 1.4 m.	Tamiz Separador	No Requerido

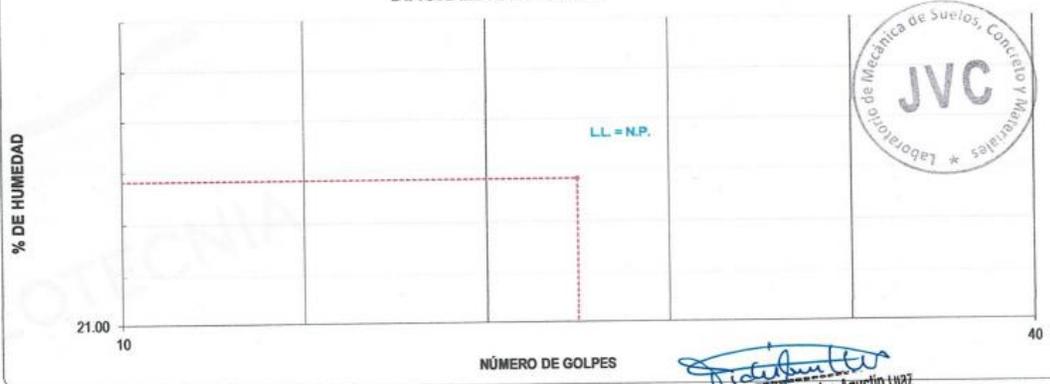
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

DESCRIPCIÓN		K-6	K-2
Masa de Recipiente	(gr.)	26.50	24.81
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	(gr.)	199.62	182.06
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(gr.)	199.01	181.73
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	(gr.)	196.66	179.40
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.)	196.66	179.40
Masa de Suelo Seco	(gr.)	170.16	154.59
Masa de Agua	(gr.)	2.96	2.66
Contenido de Humedad	(%)	1.74	1.72
Clasificación Visual - Manual		SM	SM
Contenido de Humedad Promedio	(%)	1.73	

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO
N° de golpes		
Peso tara (gr.)		
Peso tara + suelo húmedo (gr.)		
Peso tara + suelo seco (gr.)		
Humedad %		
Límites	N.P.	N.P.

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D6913**

PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VIAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"
SOLICITANTE	: DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
RESPONSABLE	: ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN	: VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	: JUNIO DEL 2023

DATOS:		Coordenadas:	
Sondaje/Muestra	: CALICATA C-1/M-3	Norte	: 9,427,816 M
Código de Muestra	: AV. GRAU	Este	: 534,579 E
Observación	: MATERIAL FINO COLOR MARRON	Cota	: msnm
		Progresiva	: 0 + 410 m

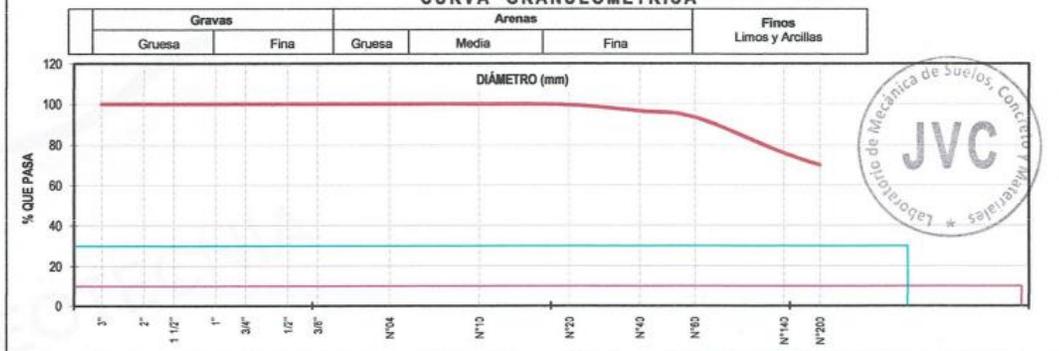
ENSAYO:		HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Masa Seca de Fracción	: 150.0 gr.	Masa de Finos Eliminados	: 93.40 gr.
Masa de Fracción Limpia y Seca	: 56.6 gr.	Error de Tamizado	: 0.00%
Masa de Fracción Tamizada	: 56.6 gr.		

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129	
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : 24	
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Plástico : 16	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00		Ind. Plástico : 8	
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00		CLASIFICACIÓN / ASTM	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. SUCS (ASTM D2487) : CL	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-4 (8)	
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA	
N°4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		Arcilla arenosa de baja plasticidad	
N°10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00			
N°20	0.840	0.60	0.40	0.40	99.60		PROF. MUESTREO (m) : 1.60	
N°40	0.425	4.50	3.00	3.40	96.60		ESTRATO C-1/M-3 : 1.40 - 2.0	
N°60	0.250	4.70	3.13	6.53	93.47		PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA	
N°140	0.106	26.10	17.40	23.93	76.07		% Grava = 0.00	
N°200	0.075	9.10	6.07	30.00	70.00		% Arena = 30.00	
< 200	Plato	11.60	70.00	100.00	0.00		% Finos = 70.00	
Total		56.60						

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.69 D30 = 0.33 D60 = 0.11	COEF UNIF Y CURVATURA	CU = 0.16 CC = 1.45
---------------------	--	-----------------------	------------------------

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:
*Muestras provistas e identificadas por los solicitantes


 Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"	
SOLICITANTE	:	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR	
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ	
UBICACIÓN	:	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA	
FECHA	:	JUNIO DEL 2023	
Prof. de Muestreo	:	1.60 m.	Analisis Preliminar (Separación)
Calicata / Muestra	:	CALICATA C-1 / M-3	Tamaño Máximo : N° 04
Estrato	:	1.40 - 2.0 m.	Tamiz Separador : No Requerido

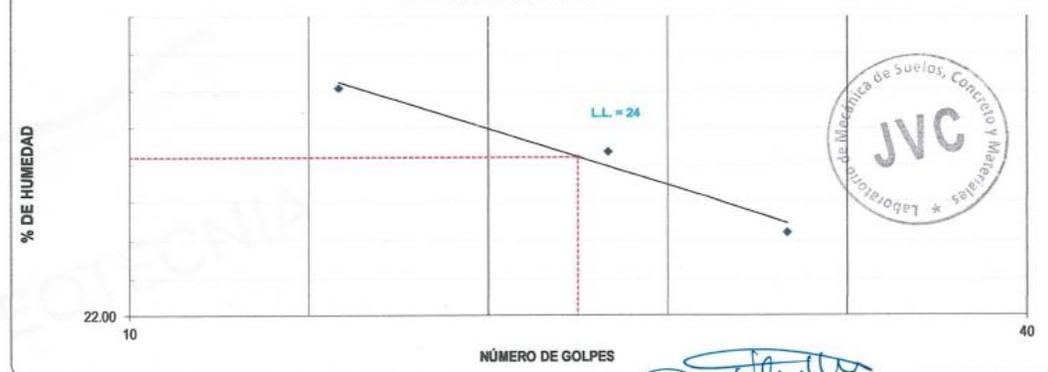
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

DESCRIPCIÓN		X-2	K-6
Masa de Recipiente	(gr.)	24.78	26.39
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	(gr.)	154.44	177.20
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(gr.)	147.17	168.03
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	(gr.)	144.82	165.70
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.)	144.82	165.70
Masa de Suelo Seco	(gr.)	120.04	139.31
Masa de Agua	(gr.)	9.62	11.50
Contenido de Humedad	(%)	8.01	8.25
Clasificación Visual - Manual		CL	CL
Contenido de Humedad Promedio (%)		8.13	

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LIMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes		17	26	32		
Peso tara	(gr.)	12.75	13.49	13.88	13.76	13.28
Peso tara + suelo húmedo	(gr.)	35.67	36.14	35.46	20.76	21.48
Peso tara + suelo seco	(gr.)	31.08	31.73	31.41	19.80	20.37
Humedad %		25.04	24.18	23.10	15.89	15.66
Límites		24.00			16.00	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ

R² = 0.9687

Victoria de los Angeles Agustín Uvaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

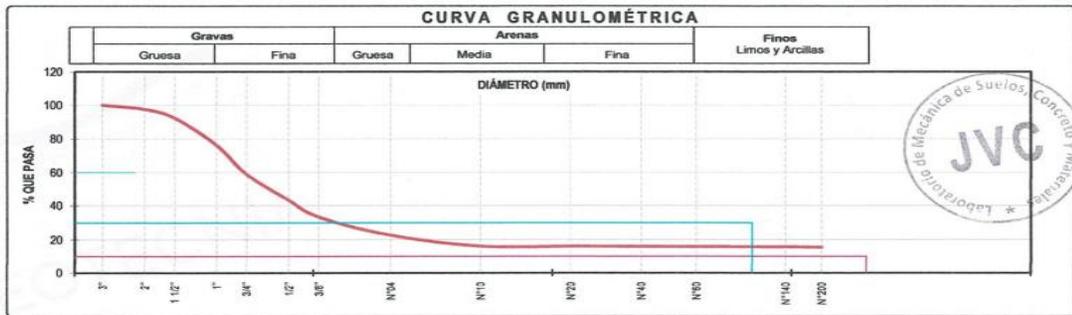
Figura 48

Ensayo para el Análisis Granulométrico, contenido de Humedad y límites C-02



RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES																																																			
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO																																																			
ASTM D6913																																																			
PROYECTO	:	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022 *																																																	
SOLICITANTE	:	DURÁN BARRAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR																																																	
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ																																																	
UBICACIÓN	:	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA																																																	
FECHA	:	JUNIO DEL 2023																																																	
DATOS :		CALICATA C-2 / M-1			Coordenadas :																																														
Sondaje/Muestra	:	AV. GRAU			Norte	: 9,427,458 N																																													
Código de Muestra	:	MATERIAL FINO COLOR MARRON			Este	: 535,715 E																																													
Observación	:				Cota	: msnm																																													
	:				Progresiva	: 01 + 600 m																																													
ENSAYO :		Masa Seca de Fracción	:	14,000.0 gr.	Masa de Finos Eliminados	: 2,152.90 gr.																																													
	:	Masa de Fracción Limpia y Seca	:	11,847.1 gr.	Error de Tamizado	: 0.00%																																													
	:	Masa de Fracción Tamizada	:	11,847.1 gr.																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sh + Tara</td> <td>: 2,789.80 gr.</td> <td>2,301.70 gr.</td> </tr> <tr> <td>Ss + Tara</td> <td>: 2,673.10 gr.</td> <td>2,199.80 gr.</td> </tr> <tr> <td>Tara</td> <td>: 104.80 gr.</td> <td>112.80 gr.</td> </tr> <tr> <td>Humedad(%)</td> <td>: 4.54</td> <td>4.88</td> </tr> <tr> <td>Humedad Prom(%)</td> <td colspan="2">4.71</td> </tr> </tbody> </table>							HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216			Sh + Tara	: 2,789.80 gr.	2,301.70 gr.	Ss + Tara	: 2,673.10 gr.	2,199.80 gr.	Tara	: 104.80 gr.	112.80 gr.	Humedad(%)	: 4.54	4.88	Humedad Prom(%)	4.71																												
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216																																																			
Sh + Tara	: 2,789.80 gr.	2,301.70 gr.																																																	
Ss + Tara	: 2,673.10 gr.	2,199.80 gr.																																																	
Tara	: 104.80 gr.	112.80 gr.																																																	
Humedad(%)	: 4.54	4.88																																																	
Humedad Prom(%)	4.71																																																		
ENSAYO GRANULOMÉTRICO																																																			
Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica																																													
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00																																														
2"	50.800	344.0	2.46	2.46	97.54	-																																													
1 1/2"	38.100	729.0	5.21	7.66	92.34	-																																													
1"	25.400	2,248.0	16.06	23.72	76.28	-																																													
3/4"	19.050	2,426.00	17.33	41.05	58.95	-																																													
1/2"	12.700	2,214.00	15.81	56.86	43.14	-																																													
3/8"	9.500	1,364.00	9.74	66.61	33.39	-																																													
Nº4	4.750	1,505.00	10.75	77.36	22.64	-																																													
Nº10	2.000	911.00	6.51	83.86	16.14	-																																													
Nº20	0.840	20.40	0.15	84.01	15.99	-																																													
Nº40	0.425	11.70	0.08	84.09	15.91	-																																													
Nº60	0.250	19.40	0.14	84.23	15.77	-																																													
Nº140	0.106	17.70	0.13	84.36	15.64	-																																													
Nº200	0.075	31.50	0.23	84.58	15.42	-																																													
< 200	Plato	5.40	15.42	100.00	0.00	-																																													
Total		11,847.10																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DIAMETROS EFECTIVOS</th> <th colspan="2">COEF. UNIF. Y CURVATURA</th> <th colspan="2">CU =</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D10</td> <td>= 0.19</td> <td></td> <td></td> <td>104.03</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D30</td> <td>= 7.63</td> <td></td> <td></td> <td>16.13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D60</td> <td>= 19.38</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							DIAMETROS EFECTIVOS		COEF. UNIF. Y CURVATURA		CU =		D10	= 0.19			104.03		D30	= 7.63			16.13		D60	= 19.38																									
DIAMETROS EFECTIVOS		COEF. UNIF. Y CURVATURA		CU =																																															
D10	= 0.19			104.03																																															
D30	= 7.63			16.13																																															
D60	= 19.38																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L. Líquido</td> <td>:</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>L. Plástico</td> <td>:</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Ind. Plástico</td> <td>:</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td colspan="3">CLASIFICACIÓN / ASTM</td> </tr> <tr> <td>Clas. SUCS (ASTM D2487)</td> <td>:</td> <td>GC</td> </tr> <tr> <td>Clas. AASHTO (ASTM D3282)</td> <td>:</td> <td>A-2.4 (0)</td> </tr> <tr> <td colspan="3">NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Grava arcillosa</td> </tr> <tr> <td colspan="3">PROF. MUESTREO (m) : 0.30</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ESTRATO C-2 / M-1 : 0.05 - 0.30</td> </tr> <tr> <td colspan="3">PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA</td> </tr> <tr> <td>% Grava</td> <td>=</td> <td>77.36</td> </tr> <tr> <td>% Arena</td> <td>=</td> <td>7.23</td> </tr> <tr> <td>% Finos</td> <td>=</td> <td>15.42</td> </tr> </tbody> </table>							LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129			L. Líquido	:	26	L. Plástico	:	18	Ind. Plástico	:	8	CLASIFICACIÓN / ASTM			Clas. SUCS (ASTM D2487)	:	GC	Clas. AASHTO (ASTM D3282)	:	A-2.4 (0)	NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA			Grava arcillosa			PROF. MUESTREO (m) : 0.30			ESTRATO C-2 / M-1 : 0.05 - 0.30			PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA			% Grava	=	77.36	% Arena	=	7.23	% Finos	=	15.42
LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129																																																			
L. Líquido	:	26																																																	
L. Plástico	:	18																																																	
Ind. Plástico	:	8																																																	
CLASIFICACIÓN / ASTM																																																			
Clas. SUCS (ASTM D2487)	:	GC																																																	
Clas. AASHTO (ASTM D3282)	:	A-2.4 (0)																																																	
NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA																																																			
Grava arcillosa																																																			
PROF. MUESTREO (m) : 0.30																																																			
ESTRATO C-2 / M-1 : 0.05 - 0.30																																																			
PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA																																																			
% Grava	=	77.36																																																	
% Arena	=	7.23																																																	
% Finos	=	15.42																																																	



RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SEÑALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"		
SOLICITANTE	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR		
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ		
UBICACIÓN	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA		
FECHA	JUNIO DEL 2023		
Prof. de Muestreo	0.30 m.	Análisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Muestra	CALICATA C-2 / M-1	Tamaño Máximo	N° 04
Estrato	0.05 - 0.30 m.	Tamiz Separador	No Requerido

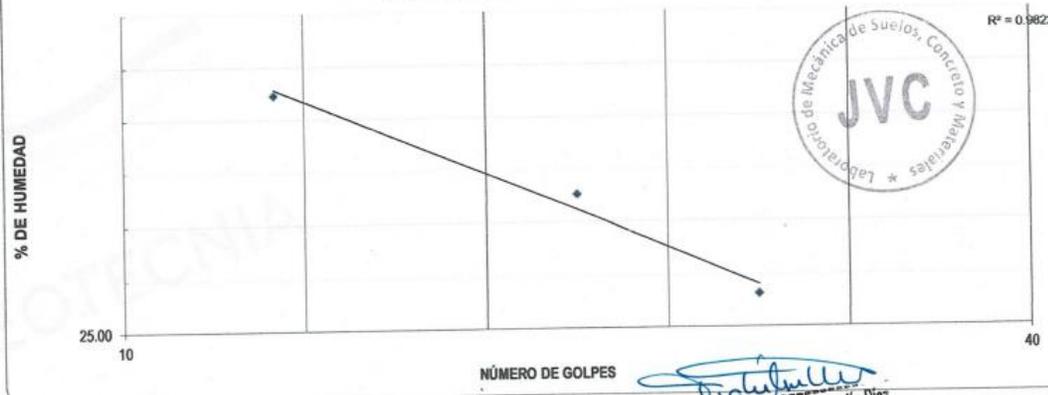
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

DESCRIPCIÓN	J-1	J-2
Masa de Recipiente (gr.)	104.80	112.60
Masa de Recipiente + Suelo Húmedo (gr.)	2,789.80	2,301.70
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	2,675.45	2,202.13
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	2,673.10	2,199.80
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	2,673.10	2,199.80
Masa de Suelo Seco (gr.)	2,568.30	2,087.20
Masa de Agua (gr.)	116.50	101.90
Contenido de Humedad (%)	4.54	4.88
Clasificación Visual - Manual	GC	GC
Contenido de Humedad Promedio (%)	4.71	

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	15	25	31		
N° de golpes				13.36	13.54
Peso tara (gr.)	12.89	13.78	12.54	22.54	20.84
Peso tara + suelo húmedo (gr.)	35.27	36.04	35.70	21.12	19.75
Peso tara + suelo seco (gr.)	30.48	31.41	31.02	18.30	17.55
Humedad %	27.23	26.26	25.32		
Límites	26.00			18.00	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D6913**

PROYECTO	: DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022
SOLICITANTE	: DURAN BARRAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CESAR
RESPONSABLE	: ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN	: VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	: JUNIO DEL 2023

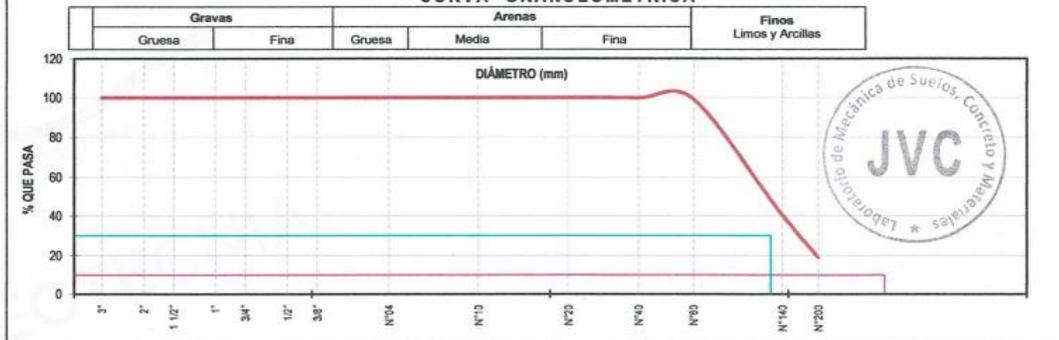
DATOS :		CALICATA C-2 / M-2		Coordenadas :	
Sondaje/Muestra	:	VEINTISEIS DE OCTUBRE		Norte	: 9,427,458 N
Código de Muestra	:	MATERIAL FINO COLOR MARRON CLARO		Este	: 535,715 E
Observación	:			Cota	: msnm
				Progresiva	: 01 + 600 m

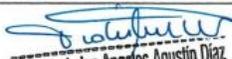
ENSAYO :		Masa de Finos Eliminados : 48.60 gr.		HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Masa Seca de Fracción	:	450.0 gr.		Sh + Tara	: 754.30 gr. 860.40 gr.
Masa de Fracción Limpia y Seca	:	401.4 gr.	Error de Tamizado : 0.00%	Se + Tara	: 745.50 gr. 849.70 gr.
Masa de Fracción Tamizada	:	401.4 gr.		Tara	: 106.80 gr. 97.40 gr.
				Humedad(%)	: 1.38 1.42
				Humedad Prom(%)	: 1.40

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00		L Líquido : N.P.
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00		L Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00		Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		CLASIFICACIÓN / ASTM
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. SUCS (ASTM D2487) : SM
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-2-4 (0)
N°04	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
N°10	2.000	0.30	0.07	0.07	99.93		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
N°20	0.840	0.00	0.00	0.07	99.93		Arena limosa
N°40	0.425	0.30	0.07	0.13	99.87		
N°60	0.250	2.70	0.60	0.73	99.27		
N°140	0.106	264.60	58.80	59.53	40.47		
N°200	0.075	96.60	21.47	81.00	19.00		PROF. MUESTREO (m) : 1.80
< 200	Plato	36.90	19.00	100.00	0.00		ESTRATO C-2 / M-2 : 0.30 - 1.8
Total		401.40					PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA
DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.26 D30 = 0.09 D60 = 0.14	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 0.55 CC = 0.22				% Grava = 0.00 % Arena = 81.00 % Finos = 19.00

CURVA GRANULOMÉTRICA




 Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO :	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACION DE VIAS DE LA PROLONGACION AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022 *
SOLICITANTE :	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
RESPONSABLE :	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN :	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA :	JUNIO DEL 2023

Prof. de Muestreo :	1.80 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Muestra :	CALICATA C-2 / M-2	Tamaño Máximo :	N° 04
Estrato :	0.30 - 1.8 m.	Tamiz Separador :	No Requerido

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

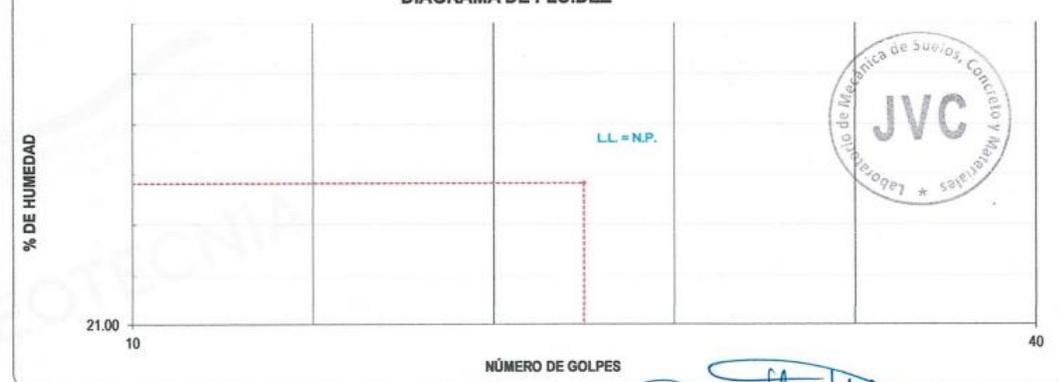
DESCRIPCIÓN	X-6	J-5
Masa de Recipiente (gr.)	106.80	97.40
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	754.30	860.40
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	747.85	852.03
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	745.50	849.70
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	745.50	849.70
Masa de Suelo Seco (gr.)	638.70	752.30
Masa de Agua (gr.)	8.80	10.70
Contenido de Humedad (%)	1.38	1.42
Clasificación Visual - Manual	SM	SM

Contenido de Humedad Promedio (%)	1.40
-----------------------------------	------

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO
N° de golpes		
Peso tara (gr.)		
Peso tara + suelo húmedo (gr.)		
Peso tara + suelo seco (gr.)		
Humedad %		
Límites	N.P.	N.P.

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 140573

Figura 49

Ensayo para el Análisis Granulométrico, contenido de Humedad y límites C-03



RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913	
PROYECTO :	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SEÑALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"
SOLICITANTE :	DURÁN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
RESPONSABLE :	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN :	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA :	JUNIO DEL 2023

DATOS :		Coordenadas :
Sondaje/Muestra :	CALICATA C-3 / M-1	Norte 9,427,188 N
Código de Muestra :	AV. GRAU	Este 536,562 E
Observación :	MATERIAL FINO COLOR MARRON	Cota msnm
		Progresiva 02 + 500 m

ENSAYO :	Masa Seca de Fracción : 16,300.0 gr.	Masa de Finos Eliminados : 2,274.00 gr.
	Masa de Fracción Limpia y Seca : 14,026.0 gr.	Error de Tamizado : 0.00%
	Masa de Fracción Tamizada : 14,026.0 gr.	

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	1,533.50 gr. 1,673.50 gr.
Se + Tara	1,492.60 gr. 1,607.80 gr.
Tara	114.30 gr. 108.70 gr.
Humedad(%)	4.42 4.38
Humedad Prom(%)	4.40

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 338.129
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : 34
2"	50.800	815.0	5.00	5.00	95.00		L. Plástico : 19
1 1/2"	38.100	976.5	5.99	10.99	89.01		Ind. Plástico : 15
1"	25.400	1,396.0	8.56	19.56	80.44		CLASIFICACIÓN / ASTM
3/4"	19.050	1,380.40	8.47	28.02	71.98		Clas. SUCS (ASTM D2487) : GC
1/2"	12.700	1,166.00	7.15	35.18	64.82		Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-2-6 (0)
3/8"	9.500	1,284.00	7.88	43.05	56.95		
N°04	4.750	1,505.00	9.23	52.29	47.71		
N°10	2.000	1,052.80	6.46	58.75	41.25		
N°20	0.840	1,010.20	6.20	64.94	35.06		
N°40	0.425	1,020.70	6.26	71.21	28.79		
N°60	0.250	1,015.00	6.23	77.43	22.57		
N°140	0.106	1,045.80	6.42	83.85	16.15		
N°200	0.075	314.00	1.93	85.78	14.22		
< 200	Plato	44.60	14.22	100.00	0.00		
Total		14,026.00					

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.16 D30 = 0.48 D60 = 10.63	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 65.68 CC = 0.14	% Grava = 52.29 % Arena = 33.49 % Finos = 14.22
---------------------	---	-------------------------	-------------------------	---

CURVA GRANULOMÉTRICA



Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	: DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACION DE VIAS DE LA PROLONGACION AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022 *
SOLICITANTE	: DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
RESPONSABLE	: ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN	: VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	: JUNIO DEL 2023

Prof. de Muestreo	: 0.45 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Muestra	: CALICATA C-3 / M-1	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.10 - 0.45 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

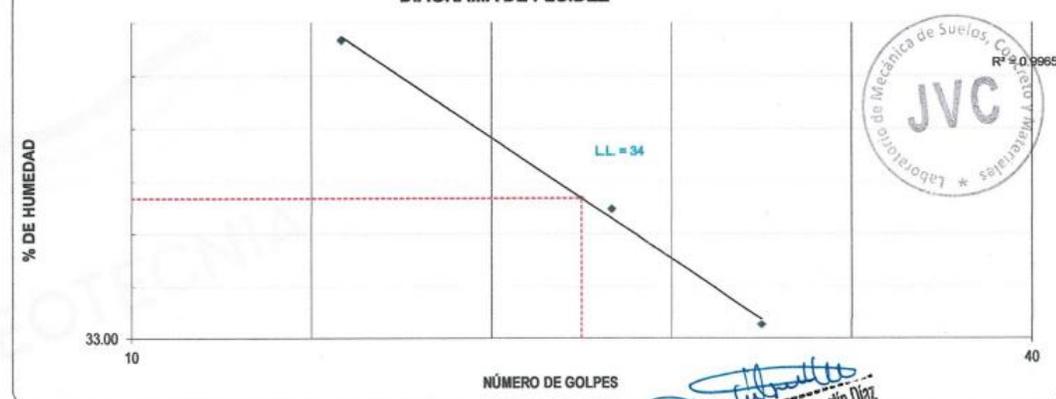
DESCRIPCIÓN		X-4	J-2
Masa de Recipiente	(gr.)	114.30	108.70
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	(gr.)	1,553.50	1,673.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(gr.)	1,494.95	1,610.13
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	(gr.)	1,492.60	1,607.80
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.)	1,492.60	1,607.80
Masa de Suelo Seco	(gr.)	1,378.30	1,499.10
Masa de Agua	(gr.)	60.90	65.70
Contenido de Humedad	(%)	4.42	4.38
Clasificación Visual - Manual		GC	GC

Contenido de Humedad Promedio	(%)	4.40
-------------------------------	-----	------

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
N° de golpes	17	26	31		
Peso tara (gr.)	13.87	14.23	13.45	13.64	12.89
Peso tara + suelo húmedo (gr.)	35.21	36.42	35.87	20.86	21.13
Peso tara + suelo seco (gr.)	29.58	30.76	30.29	19.75	19.76
Humedad %	35.84	34.24	33.14	18.17	19.94
Límites	34.00			19.00	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriaeotecnaivc@gmail.com

RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D6913**

PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VIAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"
SOLICITANTE	: DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
RESPONSABLE	: ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN	: VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	: JUNIO DEL 2023

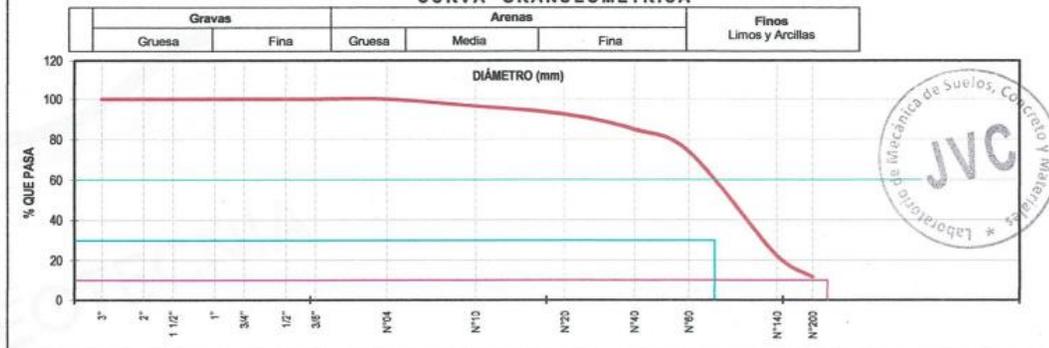
DATOS:		CALICATA C-3/M-2		Coordenadas:	
Sondaje/Muestra	:	AV. GRAU	:	Norte	: 9,427,188 N
Código de Muestra	:	MATERIAL FINO COLOR MARRON	:	Este	: 536,562 E
Observación	:		:	Cota	: msnm
				Progresiva	: 02 + 500 m

ENSAYO:		Masa de Finos Eliminados : 86.60 gr.	
Masa Seca de Fracción	:	1,250.0 gr.	:
Masa de Fracción Limpia y Seca	:	1,163.4 gr.	:
Masa de Fracción Tamizada	:	1,163.4 gr.	:

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	: 1,245.60 gr.	1,459.90 gr.
Se + Tara	: 1,174.50 gr.	1,376.50 gr.
Tara	: 103.70 gr.	105.80 gr.
Humedad(%)	: 6.64	6.56
Humedad Prom(%)	6.60	

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : N.P.
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00		Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		CLASIFICACIÓN / ASTM
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. SUCS (ASTM D2487) : SP-SM
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-2-4 (0)
N°04	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
N°10	2.000	45.60	3.65	3.65	96.35		Arena pobremente graduada con limo
N°20	0.840	50.80	4.06	7.71	92.29		
N°40	0.425	92.40	7.39	15.10	84.90		
N°60	0.250	136.50	10.92	26.02	73.98		
N°140	0.106	645.80	51.66	77.69	22.31		
N°200	0.075	134.50	10.76	88.45	11.55		PROF. MUESTREO (m) : 1.50
< 200	Plato	57.80	11.55	100.00	0.00		ESTRATO C-3/M-2 : 0.45 - 2.00
Total		1,163.40					PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA
DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.11 D30 = 0.12 D60 = 0.20	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 1.87 CC = 0.69	% Grava = 0.00 % Arena = 88.45 % Finos = 11.55			

CURVA GRANULOMÉTRICA


Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	:	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022 *	
SOLICITANTE	:	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR	
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ	
UBICACIÓN	:	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA	
FECHA	:	JUNIO DEL 2023	
Prof. de Muestreo	:	1.50 m.	Analisis Preliminar (Separación)
Calicata / Muestra	:	CALICATA C-3 / M-2	Tamaño Máximo : N° 04
Estrato	:	0.45 - 2.00 m.	Tamiz Separador : No Requerido
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216			

DESCRIPCION		C-3	C-1
Masa de Recipiente	(gr.)	103.70	105.80
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	(gr.)	1,245.60	1,459.90
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(gr.)	1,176.85	1,378.83
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	(gr.)	1,174.50	1,376.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.)	1174.50	1376.50
Masa de Suelo Seco	(gr.)	1,070.80	1,270.70
Masa de Agua	(gr.)	71.10	83.40
Contenido de Humedad	(%)	6.64	6.56
Clasificación Visual - Manual		SP-SM	SP-SM

Contenido de Humedad Promedio	(%)	6.60
-------------------------------	-----	------

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
---------------------------------------	--

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO
N° de golpes		
Peso tara (gr.)		
Peso tara + suelo húmedo (gr.)		
Peso tara + suelo seco (gr.)		
Humedad %		
Límites	N.P.	N.P.



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo

Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

consultoriageotecniajvc@gmail.com

Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

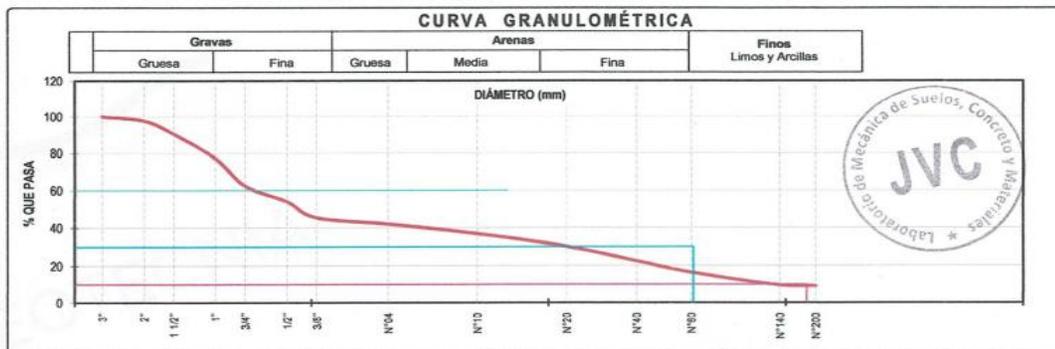
Figura 50

Ensayo para el Análisis Granulométrico, contenido de Humedad y límites C-04



RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES									
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO									
ASTM D6913									
PROYECTO	:	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022 *							
SOLICITANTE	:	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR							
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ							
UBICACIÓN	:	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA							
FECHA	:	JUNIO DEL 2023							
DATOS :		CALICATA C-4 / M-1				Coordenadas :			
Sondaje/Muestra	:	AV. GRAU				Norte 9,426,852 N			
Código de Muestra	:	MATERIAL FINO COLOR MARRON				Este 537,647 E			
Observación	:					Cota msnm			
ENSAYO :						Progresiva 03 + 630 m			
Masa Seca de Fracción	:	7,300.0 gr.	Masa de Finos Eliminados	:	640.70 gr.	HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216			
Masa de Fracción Limpia y Seca	:	6,659.3 gr.	Error de Tamizado	:	0.05%	Sh + Tara	:	2,442.10 gr.	2,219.90 gr.
Masa de Fracción Tamizada	:	6,662.4 gr.				Se + Tara	:	2,287.60 gr.	2,076.60 gr.
						Tara	:	97.80 gr.	101.80 gr.
						Humedad(%)	:	7.06	7.15
						Humedad Prom(%)	:	7.10	
ENSAYO GRANULOMÉTRICO									
Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129		
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Líquido	:	24
2"	50.800	170.3	2.33	2.33	97.67		L. Plástico	:	17
1 1/2"	38.100	524.5	7.18	9.52	90.48		Ind. Plástico	:	7
1"	25.400	975.4	13.35	22.88	77.12		CLASIFICACIÓN / ASTM		
3/4"	19.050	1,076.80	14.75	37.63	62.37		Clas. SUCS (ASTM D2487)	:	GP-GC
1/2"	12.700	615.80	8.44	46.07	53.93		Clas. AASHTO (ASTM D3282)	:	A-2-4 (0)
3/8"	9.500	624.70	8.56	54.62	45.38		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA		
N°04	4.750	247.30	3.39	58.01	41.99		Grava pobremente graduada con arcilla		
N°10	2.000	376.10	5.15	63.16	36.84		PROF. MUESTREO (m) : 0.30		
N°20	0.840	487.90	6.68	69.85	30.15		ESTRATO C-4 / M-1 : 0.05 - 0.30		
N°40	0.425	556.30	7.62	77.47	22.53		PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA		
N°60	0.250	447.90	6.14	83.60	16.40		% Grava	=	58.01
N°140	0.106	491.80	6.74	90.34	9.66		% Arena	=	32.80
N°200	0.075	34.50	0.47	90.81	9.19		% Finos	=	9.19
< 200	Plato	33.10	0.45	100.00	0.00				
Total		6,662.40							
DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.11 D30 = 0.83 D60 = 17.00	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 154.60 CC = 0.37						



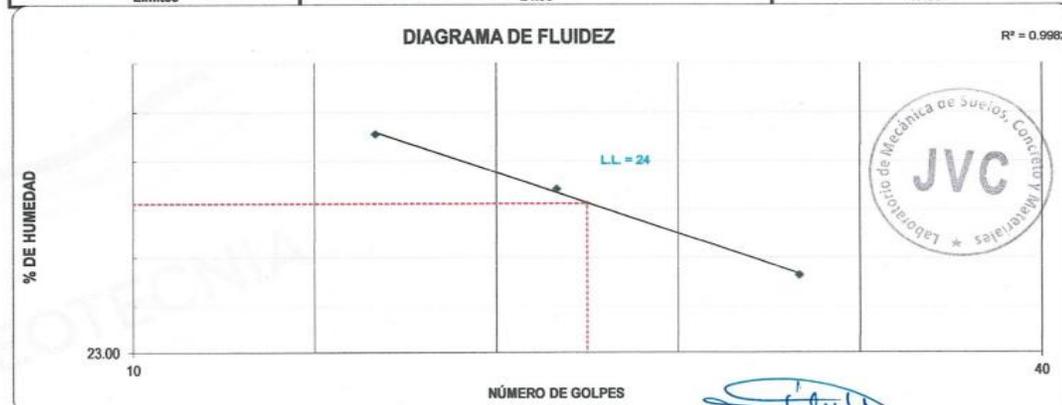
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoria@geotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	:	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACION DE VIAS DE LA PROLONGACION AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022 *	
SOLICITANTE	:	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR	
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ	
UBICACIÓN	:	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA	
FECHA	:	JUNIO DEL 2023	
Prof. de Muestreo	:	0.30 m.	Analisis Preliminar (Separación)
Calicata / Muestra	:	CALICATA C-4 / M-1	Tamaño Máximo : N° 04
Estrato	:	0.05 - 0.30 m.	Tamiz Separador : No Requerido
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216			

DESCRIPCIÓN	P-2	C-5
Masa de Recipiente (gr.)	97.80	101.80
Masa de Recipiente + Suelo Húmedo (gr.)	2,442.10	2,219.90
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	2,289.95	2,080.93
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	2,287.60	2,078.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	2,287.60	2,078.60
Masa de Suelo Seco (gr.)	2,189.80	1,976.80
Masa de Agua (gr.)	154.50	141.30
Contenido de Humedad (%)	7.06	7.15
Clasificación Visual - Manual	GP-GC	GP-GC
Contenido de Humedad Promedio (%)	7.10	

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318						
LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes		18	24	32		
Peso tara (gr.)		13.75	12.89	14.03	12.78	13.18
Peso tara + suelo húmedo (gr.)		34.96	36.41	35.81	20.79	21.06
Peso tara + suelo seco (gr.)		30.68	31.75	31.62	19.66	19.87
Humedad %		25.28	24.71	23.82	16.42	17.79
Límites		24.00			17.00	




 Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913	
PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"
SOLICITANTE	: DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
RESPONSABLE	: ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN	: VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	: JUNIO DEL 2023

DATOS:				
Sondaje/Muestra	: CALICATA	C-4 / M-2	Coordenadas:	
Código de Muestra	: AV. GRAU		Norte	9,426,852 N
Observación	: MATERIAL FINO COLOR MARRON		Este	537,647 E
			Cota	msnm
			Progresiva	03 + 630 m

ENSAYO:			
Masa Seca de Fracción	: 900.0 gr.	Masa de Finos Eliminados	: 205.00 gr.
Masa de Fracción Limpia y Seca	: 695.0 gr.	Error de Tamizado	: 7.05%
Masa de Fracción Tamizada	: 744.0 gr.		

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	869.60 gr. 1,035.80 gr.
Se + Tara	794.30 gr. 947.60 gr.
Tara	96.30 gr. 101.20 gr.
Humedad(%)	10.79 10.42
Humedad Prom(%)	10.60

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : N.P.
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00		Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		CLASIFICACIÓN / ASTM
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. SUCS (ASTM D2487) : SM
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-2-4 (0)
N°4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
N°10	2.000	109.30	12.14	12.14	87.86		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
N°20	0.840	126.70	13.97	26.11	73.89		Arena limosa
N°40	0.425	167.50	18.61	44.72	55.28		
N°60	0.250	286.90	31.88	76.60	23.40		
N°140	0.106	17.70	1.97	78.57	21.43		
N°200	0.075	31.50	3.50	82.07	17.93		PROF. MUESTREO (m) : 2.00
< 200	Plato	5.40	17.93	100.00	0.00		ESTRATO C-4 / M-2 : 0.40 - 2.00
Total		744.00					PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA
DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.24 D30 = 0.28 D60 = 0.51	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 2.14 CC = 0.65				% Grava = 0.00 % Arena = 82.07 % Finos = 17.93



OBSERVACIONES:
*Muestras provistas e identificadas por los solicitantes


 Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO :	DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACION DE VIAS DE LA PROLONGACION AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022 *
SOLICITANTE :	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
RESPONSABLE :	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN :	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA :	JUNIO DEL 2023

Prof. de Muestreo :	2.00 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Muestra :	CALICATA C-4 / M-2	Tamaño Máximo :	N° 04
Estrato :	0.40 - 2.00 m.	Tamiz Separador :	No Requerido

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

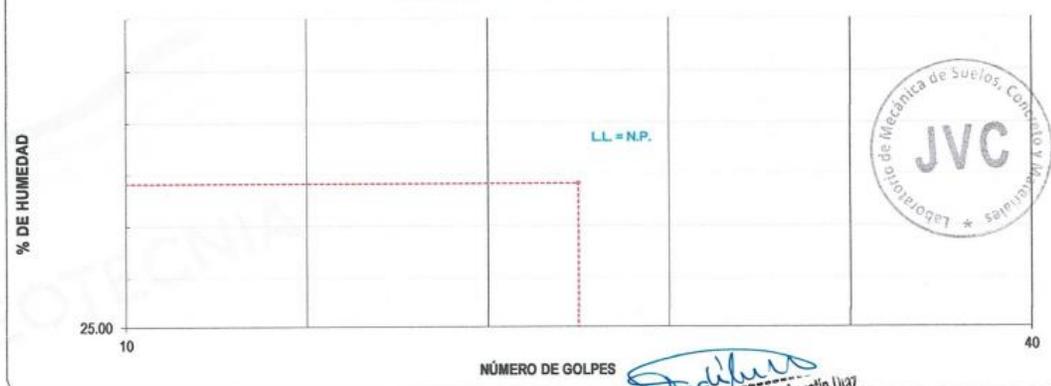
DESCRIPCIÓN	X-4	C-7
Masa de Recipiente (gr.)	96.30	101.20
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	869.60	1,035.80
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	796.65	949.93
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	794.30	947.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	794.30	947.60
Masa de Suelo Seco (gr.)	698.00	846.40
Masa de Agua (gr.)	75.30	88.20
Contenido de Humedad (%)	10.79	10.42
Clasificación Visual - Manual	SM	SM

Contenido de Humedad Promedio (%)	10.60
-----------------------------------	-------

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO
N° de golpes		
Peso tara (gr.)		
Peso tara + suelo húmedo (gr.)		
Peso tara + suelo seco (gr.)		
Humedad %		
Límites	N.P.	N.P.

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo

Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

consultoriageotecniajvc@gmail.com

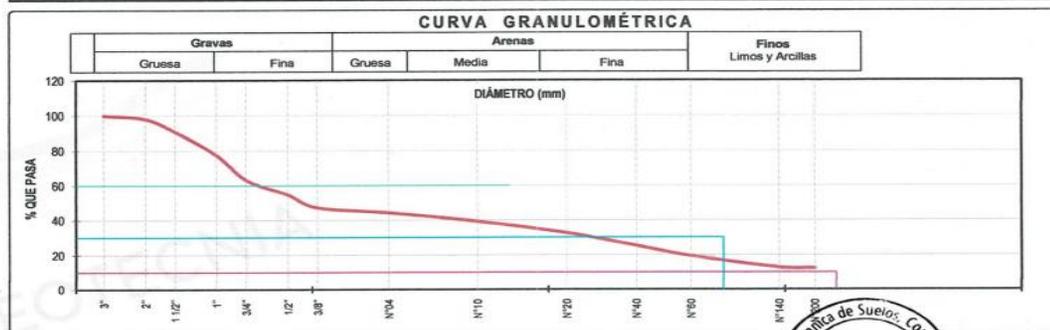
Figura 51

Ensayo para el Análisis Granulométrico, contenido de Humedad y límites C-05



RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES																																																																																																																																																																								
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913																																																																																																																																																																								
PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"																																																																																																																																																																							
SOLICITANTE	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CESAR																																																																																																																																																																							
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ																																																																																																																																																																							
UBICACIÓN	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA																																																																																																																																																																							
FECHA	JUNIO DEL 2023																																																																																																																																																																							
DATOS:			Coordenadas:																																																																																																																																																																					
Sondaje/Muestra	:	CALICATA	C-5 / M-1	Norte	:	9,426,606 N																																																																																																																																																																		
Código de Muestra	:	AV. GRAU		Este	:	538,431 E																																																																																																																																																																		
Observación	:	MATERIAL FINO COLOR MARRON		Cota	:	msem																																																																																																																																																																		
				Progresiva	:	04 + 410 m																																																																																																																																																																		
ENSAYO:			Masa de Finos Eliminados:		825.60 gr.																																																																																																																																																																			
Masa Seca de Fracción	:	6,800.0 gr.	Masa de Fracción Limpia y Seca	:	5,974.4 gr.	Error de Tamizado:																																																																																																																																																																		
Masa de Fracción Tamizada	:	5,974.4 gr.		:	5,974.4 gr.	0.00%																																																																																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sh + Tara</td> <td>2,854.30 gr.</td> <td>2,588.10 gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ss + Tara</td> <td>2,496.30 gr.</td> <td>2,432.60 gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tara</td> <td>102.60 gr.</td> <td>98.70 gr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Humedad(%)</td> <td>6.60</td> <td>6.66</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Humedad Prom(%)</td> <td colspan="3">6.63</td> </tr> </tbody> </table>							HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216				Sh + Tara	2,854.30 gr.	2,588.10 gr.		Ss + Tara	2,496.30 gr.	2,432.60 gr.		Tara	102.60 gr.	98.70 gr.		Humedad(%)	6.60	6.66		Humedad Prom(%)	6.63																																																																																																																																												
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216																																																																																																																																																																								
Sh + Tara	2,854.30 gr.	2,588.10 gr.																																																																																																																																																																						
Ss + Tara	2,496.30 gr.	2,432.60 gr.																																																																																																																																																																						
Tara	102.60 gr.	98.70 gr.																																																																																																																																																																						
Humedad(%)	6.60	6.66																																																																																																																																																																						
Humedad Prom(%)	6.63																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">ENSAYO GRANULOMÉTRICO</th> <th colspan="2">LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Tamices ASTM D6913</th> <th>Abertura en mm.</th> <th>Masa Retenida</th> <th>%Retenido Parcial</th> <th>%Retenido Acumulado</th> <th>% Que Pasa</th> <th>Especificación Técnica</th> <th>L. Líquido</th> <th>27</th> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>76.200</td> <td>0.0</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>100.00</td> <td></td> <td>L. Plástico</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>50.800</td> <td>131.2</td> <td>1.93</td> <td>1.93</td> <td>98.07</td> <td></td> <td>Ind. Plástico</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>38.100</td> <td>483.6</td> <td>7.11</td> <td>9.04</td> <td>90.96</td> <td></td> <td colspan="2">CLASIFICACIÓN / ASTM</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>25.400</td> <td>914.3</td> <td>13.45</td> <td>22.49</td> <td>77.51</td> <td></td> <td>Clas. SUCS (ASTM D2487)</td> <td>GP-GC</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>19.050</td> <td>976.40</td> <td>14.36</td> <td>36.85</td> <td>63.15</td> <td></td> <td>Clas. AASHTO (ASTM D3282)</td> <td>A-2-4 (0)</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>12.700</td> <td>568.10</td> <td>8.35</td> <td>45.20</td> <td>54.80</td> <td></td> <td colspan="2">NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>9.500</td> <td>512.70</td> <td>7.54</td> <td>52.74</td> <td>47.26</td> <td></td> <td colspan="2">Grava sobremente graduada con arcilla</td> </tr> <tr> <td>N°04</td> <td>4.750</td> <td>203.80</td> <td>3.00</td> <td>55.74</td> <td>44.26</td> <td></td> <td colspan="2">PROF. MUESTREO (m) : 0.90</td> </tr> <tr> <td>N°10</td> <td>2.000</td> <td>337.90</td> <td>4.97</td> <td>60.71</td> <td>39.29</td> <td></td> <td colspan="2">ESTRATO C-5 / M-1 : 0.05 - 0.90</td> </tr> <tr> <td>N°20</td> <td>0.840</td> <td>457.60</td> <td>6.73</td> <td>67.44</td> <td>32.56</td> <td></td> <td colspan="2">PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA</td> </tr> <tr> <td>N°40</td> <td>0.425</td> <td>497.80</td> <td>7.32</td> <td>74.76</td> <td>25.24</td> <td></td> <td>% Grava</td> <td>55.74</td> </tr> <tr> <td>N°60</td> <td>0.250</td> <td>399.50</td> <td>5.88</td> <td>80.63</td> <td>19.37</td> <td></td> <td>% Arena</td> <td>31.89</td> </tr> <tr> <td>N°140</td> <td>0.106</td> <td>447.20</td> <td>6.58</td> <td>87.21</td> <td>12.79</td> <td></td> <td>% Finos</td> <td>12.37</td> </tr> <tr> <td>N°200</td> <td>0.075</td> <td>28.70</td> <td>0.42</td> <td>87.63</td> <td>12.37</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>< 200</td> <td>Plato</td> <td>15.60</td> <td>12.37</td> <td>100.00</td> <td>0.00</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Totál</td> <td></td> <td>5,974.40</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>							ENSAYO GRANULOMÉTRICO							LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129		Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	L. Líquido	27	3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Plástico	19	2"	50.800	131.2	1.93	1.93	98.07		Ind. Plástico	8	1 1/2"	38.100	483.6	7.11	9.04	90.96		CLASIFICACIÓN / ASTM		1"	25.400	914.3	13.45	22.49	77.51		Clas. SUCS (ASTM D2487)	GP-GC	3/4"	19.050	976.40	14.36	36.85	63.15		Clas. AASHTO (ASTM D3282)	A-2-4 (0)	1/2"	12.700	568.10	8.35	45.20	54.80		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA		3/8"	9.500	512.70	7.54	52.74	47.26		Grava sobremente graduada con arcilla		N°04	4.750	203.80	3.00	55.74	44.26		PROF. MUESTREO (m) : 0.90		N°10	2.000	337.90	4.97	60.71	39.29		ESTRATO C-5 / M-1 : 0.05 - 0.90		N°20	0.840	457.60	6.73	67.44	32.56		PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA		N°40	0.425	497.80	7.32	74.76	25.24		% Grava	55.74	N°60	0.250	399.50	5.88	80.63	19.37		% Arena	31.89	N°140	0.106	447.20	6.58	87.21	12.79		% Finos	12.37	N°200	0.075	28.70	0.42	87.63	12.37				< 200	Plato	15.60	12.37	100.00	0.00				Totál		5,974.40						
ENSAYO GRANULOMÉTRICO							LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129																																																																																																																																																																	
Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	L. Líquido	27																																																																																																																																																																
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Plástico	19																																																																																																																																																																
2"	50.800	131.2	1.93	1.93	98.07		Ind. Plástico	8																																																																																																																																																																
1 1/2"	38.100	483.6	7.11	9.04	90.96		CLASIFICACIÓN / ASTM																																																																																																																																																																	
1"	25.400	914.3	13.45	22.49	77.51		Clas. SUCS (ASTM D2487)	GP-GC																																																																																																																																																																
3/4"	19.050	976.40	14.36	36.85	63.15		Clas. AASHTO (ASTM D3282)	A-2-4 (0)																																																																																																																																																																
1/2"	12.700	568.10	8.35	45.20	54.80		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA																																																																																																																																																																	
3/8"	9.500	512.70	7.54	52.74	47.26		Grava sobremente graduada con arcilla																																																																																																																																																																	
N°04	4.750	203.80	3.00	55.74	44.26		PROF. MUESTREO (m) : 0.90																																																																																																																																																																	
N°10	2.000	337.90	4.97	60.71	39.29		ESTRATO C-5 / M-1 : 0.05 - 0.90																																																																																																																																																																	
N°20	0.840	457.60	6.73	67.44	32.56		PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA																																																																																																																																																																	
N°40	0.425	497.80	7.32	74.76	25.24		% Grava	55.74																																																																																																																																																																
N°60	0.250	399.50	5.88	80.63	19.37		% Arena	31.89																																																																																																																																																																
N°140	0.106	447.20	6.58	87.21	12.79		% Finos	12.37																																																																																																																																																																
N°200	0.075	28.70	0.42	87.63	12.37																																																																																																																																																																			
< 200	Plato	15.60	12.37	100.00	0.00																																																																																																																																																																			
Totál		5,974.40																																																																																																																																																																						
DIAMETROS EFECTIVOS		D10 = 0.12 D30 = 0.66 D60 = 16.35	COEF. UNIF. Y CURVATURA		CU = 132.67 CC = 0.22																																																																																																																																																																			



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ca. Los Laureles N° 725 P.J. 9 de Octubre - Chiclayo
 Lambayeque - Cel. 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
PROYECTO	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACION DE VIAS DE LA PROLONGACION AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"
SOLICITANTE	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
RESPONSABLE	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	JUNIO DEL 2023

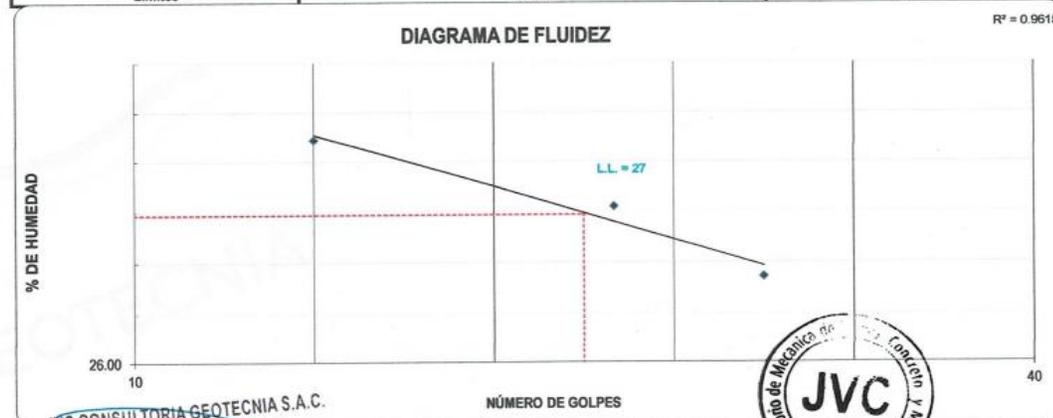
Prof. de Muestreo	: 0.90 m.	Analisis Preliminar (Separación)	
Calicata / Muestra	: CALICATA C-5 / M-1	Tamaño Máximo	: N° 04
Estrato	: 0.05 - 0.90 m.	Tamiz Separador	: No Requerido

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

DESCRIPCIÓN		P-1	C-2
Masa de Recipiente	(gr.)	102.60	98.70
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	(gr.)	2,654.30	2,588.10
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(gr.)	2,498.65	2,434.93
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	(gr.)	2,496.30	2,432.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.)	2,496.30	2,432.60
Masa de Suelo Seco	(gr.)	2,393.70	2,333.90
Masa de Agua	(gr.)	158.00	155.50
Contenido de Humedad	(%)	6.60	6.66
Clasificación Visual - Manual		GP-GC	GP-GC
Contenido de Humedad Promedio		(%)	6.63

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
N° de golpes	16	26	31		
Peso tara (gr.)	13.57	12.94	14.13	13.37	13.84
Peso tara + suelo húmedo (gr.)	35.24	36.18	35.76	20.91	21.15
Peso tara + suelo seco (gr.)	30.47	31.16	31.18	19.78	19.96
Humedad %	28.22	27.55	26.86	17.63	19.44
Límites	27.00			19.00	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D6913

PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"
SOLICITANTE	: DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
RESPONSABLE	: ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN	: VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	: JUNIO DEL 2023

DATOS:		Coordenadas:	
Sondaje/Muestra	: CALICATA C-5 / M-2	Norte	: 9,426,606 N
Código de Muestra	: VEINTISEIS DE OCTUBRE	Este	: 538,431 E
Observación	: MATERIAL FINO COLOR MARRON CLARO	Cota	: msnm
		Progresiva	: 04 + 410 m

ENSAYO:		Masa de Finos Eliminados: 129.30 gr.	
Masa Seca de Fracción	: 1,100.0 gr.	Error de Tamizado	: 0.00%
Masa de Fracción Limpia y Seca	: 970.7 gr.		
Masa de Fracción Tamizada	: 970.7 gr.		

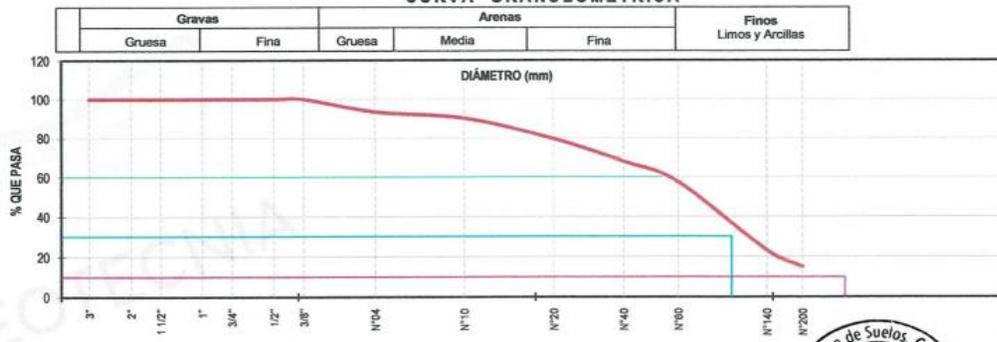
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	: 1,588.30 gr.	: 1,635.20 gr.
Ss + Tara	: 1,483.10 gr.	: 1,545.60 gr.
Tara	: 97.10 gr.	: 102.30 gr.
Humedad(%)	: 6.19	: 6.21
Humedad Prom(%)	: 6.20	

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	-	L. Líquido : N.P.
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	-	L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00	-	Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00	-	CLASIFICACIÓN / ASTM
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	-	Clas. SUCS (ASTM D2487) : SM
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	-	Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-2-4 (0)
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	-	NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
N°04	4.750	71.30	6.48	6.48	93.52	-	Arena limosa
N°10	2.000	35.70	3.25	9.73	90.27	-	
N°20	0.840	116.80	10.62	20.35	79.65	-	
N°40	0.425	128.40	11.67	32.02	67.98	-	
N°60	0.250	116.90	10.63	42.65	57.35	-	
N°140	0.106	376.50	34.23	76.87	23.13	-	
N°200	0.075	88.20	8.02	84.89	15.11	-	PROF. MUESTREO (m) : 1.40
< 200	Plato	36.90	15.11	100.00	0.00	-	ESTRATO C-5 / M-2 : 0.90 - 1.4
Total		970.70					PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA

DIÁMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.18	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 1.58	% Grava = 6.48
	D30 = 0.13		CC = 0.31	% Arena = 78.41
	D60 = 0.29			% Finos = 15.11

CURVA GRANULOMÉTRICA



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.



Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ca. Los Laureles N° 725 P.J. 9 de Octubre - Chiclayo
Lambayeque - Cel. 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACION DE VIAS DE LA PROLONGACION AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022 "	
SOLICITANTE	:	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR	
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ	
UBICACIÓN	:	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA	
FECHA	:	JUNIO DEL 2023	
Prof. de Muestreo	:	1.40 m.	Analisis Preliminar (Separación)
Calicata / Muestra	:	CALICATA C-5 / M-2	Tamaño Máximo : N° 04
Estrato	:	0.90 - 1.4 m.	Tamiz Separador : No Requerido

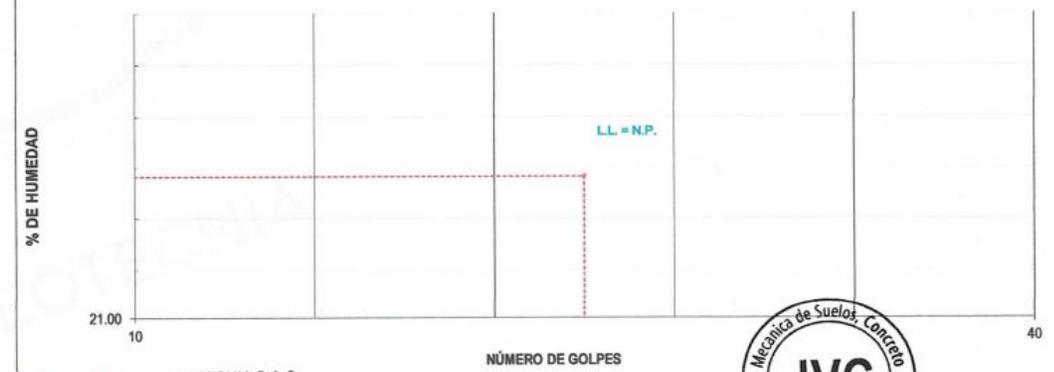
CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D2216

DESCRIPCIÓN	X-3	J-1
Masa de Recipiente (gr.)	97.10	102.30
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	1,568.90	1,635.20
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	1,485.45	1,547.93
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	1,483.10	1,545.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	1483.10	1545.60
Masa de Suelo Seco (gr.)	1,386.00	1,443.30
Masa de Agua (gr.)	85.80	89.60
Contenido de Humedad (%)	6.19	6.21
Clasificación Visual - Manual	SM	SM
Contenido de Humedad Promedio (%)	6.20	

LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D4318

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO
N° de golpes		
Peso tara (gr.)		
Peso tara + suelo húmedo (gr.)		
Peso tara + suelo seco (gr.)		
Humedad %		
Límites	N.P.	N.P.

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com





RUC: 20606092297

JVC - LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO Y SEÑALIZACIÓN DE VIAS DE LA PROLONGACION AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022
 SOLICITANTE : DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACION : VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
 FECHA : JUNIO DEL 2023

DATOS :
 Sondeaje/Muestra : CALICATA C-5 / M-3
 Código de Muestra : VEINTISEIS DE OCTUBRE
 Observación : MATERIAL FINO COLOR MARRON CLARO
 Coordenadas :
 Norte : 9,426,606 N
 Este : 538,431 E
 Cota : mm
 Progresiva : 04 + 410 m

ENSAYO :
 Masa Seca de Fracción : 1,100.0 gr. Masa de Finos Eliminados : 88.00 gr.
 Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,012.0 gr. Error de Tamizado : 0.00%
 Masa de Fracción Tamizada : 1,012.0 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	1,876.30 gr. / 1,928.20 gr.
Ss + Tara	1,772.30 gr. / 1,821.40 gr.
Tara	112.30 gr. / 107.60 gr.
Humedad(%)	6.27
Humedad Prom(%)	6.25

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : N.P.
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00		L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00		Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	24.50	2.23	2.23	97.77		
3/8"	9.500	0.00	0.00	2.23	97.77		
N°04	4.750	64.30	5.85	8.07	91.93		
N°10	2.000	88.20	8.02	16.09	83.91		
N°20	0.840	134.70	12.25	28.34	71.66		
N°40	0.425	179.60	16.33	44.66	55.34		
N°60	0.250	74.30	6.75	51.42	48.58		
N°140	0.106	298.50	28.95	78.37	21.63		
N°200	0.075	145.60	13.24	91.61	8.39		
< 200	Plato	4.30	8.39	100.00	0.00		
Total		1,012.00					

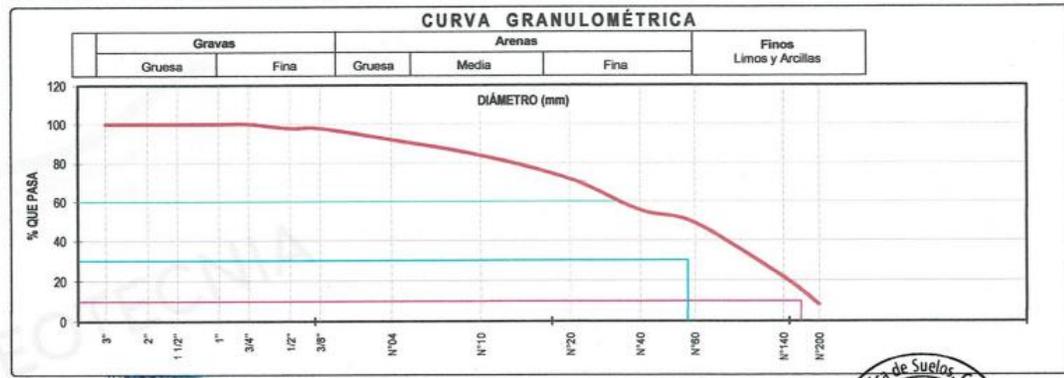
CLASIFICACIÓN / ASTM
 Clas. SUCS (ASTM D2487) : SP-SM
 Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-3 (0)

NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
 Arena pobremente graduada con limo

PROF. MUESTREO (m) : 2.0
 ESTRATO C-5 / M-3 : 1.40 - 2.0

PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA
 % Grava = 8.07
 % Arena = 83.54
 % Finos = 8.39

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.08 D30 = 0.14 D60 = 0.52	COEF. UNIF Y CURVATURA	CU = 6.60 CC = 0.47
---------------------	--	------------------------	------------------------



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ca. Los Laureles N° 725 P.J. 9 de Octubre - Chiclayo
 Lambayeque - Cel. 971492979 / 973994030
 consultoria@geotecniajvc@gmail.com

JVC - LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES			
PROYECTO	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SENALIZACION DE VIAS DE LA PROLONGACION AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"	
SOLICITANTE	:	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR	
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ	
UBICACIÓN	:	VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA	
FECHA	:	JUNIO DEL 2023	
Prof. de Muestreo	:	2.0 m.	Analisis Preliminar (Separación)
Calicata / Muestra	:	CALICATA C-5 / M-3	Tamaño Máximo : N° 04
Estrato	:	1.40 - 2.0 m.	Tamiz Separador : No Requerido

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216			
DESCRIPCIÓN		J-4	X-5
Masa de Recipiente	(gr.)	112.30	107.60
Masa de Recipiente + Suelo Humedo	(gr.)	1,876.30	1,928.20
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial	(gr.)	1,774.65	1,823.73
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02	(gr.)	1,772.30	1,821.40
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final	(gr.)	1772.30	1821.40
Masa de Suelo Seco	(gr.)	1,660.00	1,713.80
Masa de Agua	(gr.)	104.00	106.80
Contenido de Humedad	(%)	6.27	6.23
Clasificación Visual - Manual		SP-SM	SP-SM
Contenido de Humedad Promedio		(%)	6.25

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318			
LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO
N° de golpes			
Peso tara (gr.)			
Peso tara + suelo húmedo (gr.)			
Peso tara + suelo seco (gr.)			
Humedad %			
Limites		N.P.	N.P.



Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



Figura 52

Ensayo de compactación – Proctor Modificado para CBR, C-01 / M-02

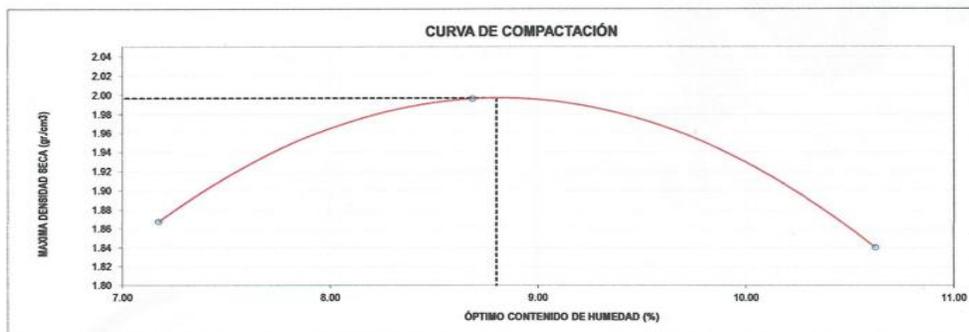


RUC: 20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR	
MÉTODO C	
ASTM D-1557 / ASTM D1883	
PROYECTO	: DISEÑO DE PAVIMENTO Y SEÑALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022
SOLICITANTE	: DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOT, LUIS CÉSAR
UBICACIÓN	: VEINTISÉIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	: JUNIO DEL 2023

Material	: SM	Profundidad:	9.427 816 m	Molde N°	S - 121
Procedencia	: 26 OCTUBRE	Horiz:	534,579 N	Peso del Molde gr	6,716
N° de Muestra	: M-01	Estic:	-	Volumen del Molde cm ³	2,135
Ubicación	: C-1 IM-2	Cota:	- mm	N° de Capas	5
				N° de Golpes por capa	56

BIUESTRA N°	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10,989	11,348	11,062			
Peso de Molde (gr.)	6,716	6,716	6,716			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4,273	4,632	4,346			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.00	2.17	2.04			
CAPSULA N°	1	2	3			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	342.1	337.6	344.4			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	326.2	319.1	321.4			
Peso de Agua (gr)	15.9	18.5	23.0			
Peso de Cápsula (gr.)	104.6	106.1	104.9			
Peso de Suelo Seco (gr.)	221.6	213.0	216.5			
% de Humedad	7.18	8.89	10.62			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.87	2.00	1.94			



Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.997
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.80

OBSERVACION:
Muestras provistas e identificadas por el solicitante



Victoria de los Angeles Agustin Lora
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES		RUC. 2000092297
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA (ASTM - D1883)		
PROYECTO	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SEÑALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"
SOLICITANTE	:	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
UBICACIÓN	:	VEINTISÉIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	:	JUNIO DEL 2023

CÁLCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA(C.B.R)

ENSAYO DE COMPACTACIÓN						
9427816.00						
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE CAPAS	5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	5940		5968		5915	
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	8858		8441		8167	
Peso de Molde (gr.)	4196		4189		4182	
Peso del Suelo Húmedo (gr.)	4662		4252		3985	
Volumen de Molde (cm ³)	3228		3228		3228	
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.18		1.98		1.86	
CAPSULA Nº	1		3		5	
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	330.00		343.40		334.00	
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr.)	311.90		323.80		315.30	
Peso de Agua (gr.)	18.70		19.60		18.70	
Peso de Cápsula (gr.)	102.20		102.60		102.30	
Peso de Suelo Seco (gr.)	209.70		221.20		213.00	
% de Humedad	8.92		8.86		8.78	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.997		1.82		1.71	

ENSAYO DE EXPANSIÓN									
MOLDE	LECT. DIAL	MOLDE 1 - 56 GOLPES		MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 12 GOLPES		
		EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
TIEMPO		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00
24 hrs	18	0.457	0.38	28	0.660	0.52	34	0.884	0.68
48 hrs	26	0.660	0.52	38	0.995	0.78	48	1.219	0.95
72 hrs	39	0.991	0.78	58	1.473	1.16	70	1.778	1.40
96 hrs	50	1.270	1.00	72	1.829	1.44	90	2.286	1.80

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN									
ENSAYO DE CARGA PENETRACION	CARGA		CORRECCION	CARGA		CORRECCION	CARGA		CORRECCION
	kg	kg/cm ²		kg/cm ²	kg		kg/cm ²	kg/cm ²	
0.000	0.00	0.0		0.00	0.0		0.00	0.0	
0.025	61	3.0		48	2.4		37	1.8	
0.050	138	6.8		93	4.6		84	4.2	
0.075	193	9.6		146	7.2		117	5.8	
0.100	233	11.5	11.2	185	9.2	8.9	155	7.7	7.8
0.150	311	15.4		271	13.4		230	11.4	
0.200	360	17.8	18.0	328	16.2	16.2	291	14.4	15.1
0.300	480	23.8		415	20.5		380	18.8	
0.400	567	28.1		503	24.9		462	22.9	
0.500	640	31.7		601	29.8		547	27.1	
ESPECIMEN	MOLDE 1 - 56 GOLPES			MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 12 GOLPES		

OBSERVACION:
Muestras provistas e identificadas por el solicitante

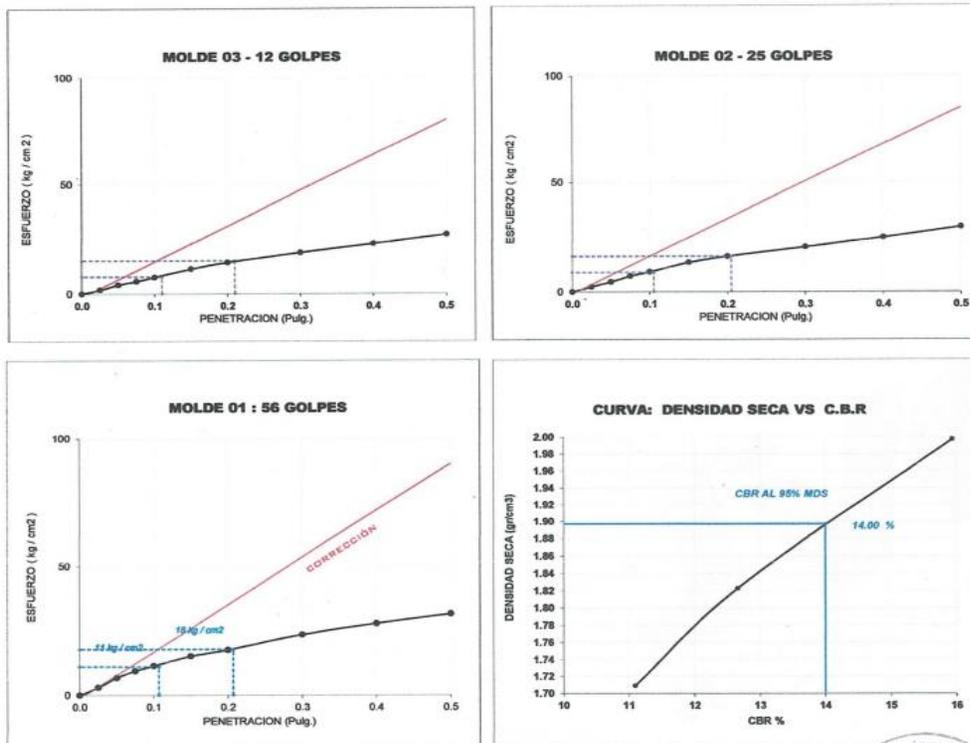

 Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 140573



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CURVAS - VALORES PRELIMINARES

Muestra : M-01



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACIÓ N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm ²)	PRESION PATRÓN (kg/cm ²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
1	0.1	11.2	70.307	15.93	1.997
2	0.1	8.9	70.307	12.66	1.823
3	0.1	7.8	70.307	11.09	1.709

MOLDE Nº	PENETRACIÓ N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm ²)	PRESION PATRÓN (kg/cm ²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
1	0.2	18.0	105.46	17.07	1.997
2	0.2	16.2	105.46	15.36	1.823
3	0.2	15.1	105.46	14.32	1.709

METODO DE COMPACTACIÓN : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm ³) al 100 %	1.997
Máxima Densidad Seca (gr./cm ³) al 95 %	1.897
ÓPTIMO Contenido de Humedad	8.80%

RESULTADOS

Valor C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	15.93%
Valor C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	14.00%



Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo

Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

consultoriageotecniajvc@gmail.com

Figura 53

Ensayo de compactación – Proctor Modificado para CBR, C-03 / M-02

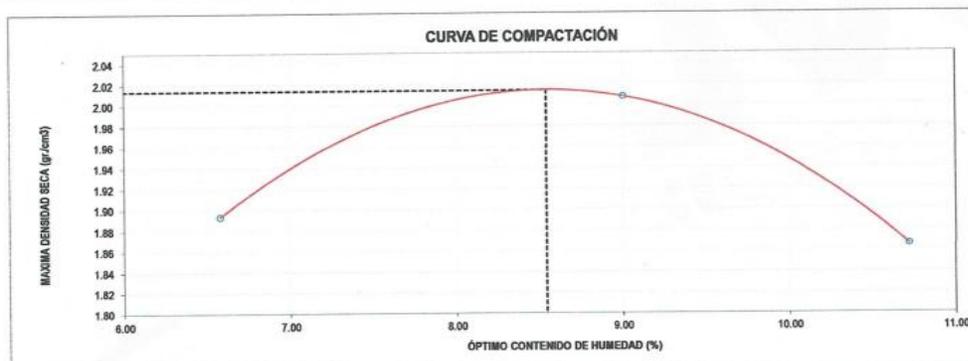


RUC: 20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR	
MÉTODO C	
ASTM D-1557 / ASTM D1883	
PROYECTO	: DISEÑO DE PAVIMENTO Y SEÑALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022
SOLICITANTE	: DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
UBICACIÓN	: VEINTISÉIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	: JUNIO DEL 2023

Material	: SP - SM	Profundidad:	m	Molde N°	S - 121
Procedencia	: AV. GRAU	Norte:	9,427,188 N	Peso del Molde gr.	6,716
N° de Muestra	: M-02	Este:	536,562 E	Volumen del Molde cm ³	2,135
Ubicación	: C-3 / M-2	Cota:	- mm	N° de Capas	5
				N° de Golpes por capa	56

MIUESTRA N°	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	11,024	11,388	11,127			
Peso de Molde (gr.)	6,716	6,716	6,716			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4,308	4,672	4,411			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.02	2.19	2.07			
CAPSULA N°	1	2	3			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	367.8	413.8	357.8			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	351.6	388.1	333.5			
Peso de Agua (gr)	16.2	25.7	24.3			
Peso de Cápsula (gr.)	105.3	102.7	106.8			
Peso de Suelo Seco (gr.)	246.3	285.4	226.7			
% de Humedad	6.58	9.00	10.72			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.89	2.01	1.87			



Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	2.014
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.54

OBSERVACION:
Muestras provistas e identificadas por el solicitante

Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

RUC: 20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA (ASTM - D1883)	
PROYECTO	: "DISEÑO DE PAVIMENTO Y SEÑALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISEIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"
SOLICITANTE	: DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
UBICACIÓN	: VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	: JUNIO DEL 2023

CÁLCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA(C.B.R)**ENSAYO DE COMPACTACIÓN**

MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE CAPAS	5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	5940		5968		5915	
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	8882		8485		8227	
Peso de Molde (gr.)	4198		4189		4182	
Peso del Suelo Húmedo (gr.)	4686		4296		4045	
Volumen de Molde (cm ³)	3228		3228		3228	
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.19		2.00		1.89	
CAPSULA Nº	1		3		5	
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	367.80		384.70		351.00	
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr.)	346.80		362.10		332.10	
Peso de Agua (gr.)	21.00		22.60		19.50	
Peso de Cápsula (gr.)	101.60		96.70		104.50	
Peso de Suelo Seco (gr.)	245.20		265.40		227.60	
% de Humedad	8.55		8.52		8.57	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	2.014		1.85		1.74	

ENSAYO DE EXPANSIÓN

MOLDE	MOLDE 1 - 56 GOLPES						MOLDE 2 - 25 GOLPES						MOLDE 3 - 12 GOLPES					
	TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION				LECT. DIAL	EXPANSION				LECT. DIAL	EXPANSION					
			mm	%	mm	%		mm	%	mm	%							
0 hrs	0	0.000	0.00			0	0.000	0.00			0	0.000	0.00					
24 hrs	17	0.432	0.34			26	0.660	0.52			33	0.838	0.66					
48 hrs	25	0.635	0.50			30	0.914	0.72			45	1.143	0.90					
72 hrs	38	0.965	0.76			56	1.422	1.12			67	1.702	1.34					
96 hrs	51	1.295	1.02			72	1.829	1.44			89	2.261	1.78					

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	CARGA			CORRECCION	CARGA			CORRECCION	CARGA			CORRECCION
	kg	kg/cm ²	kg/cm ²		kg	kg/cm ²	kg/cm ²		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	
0.000	0.00	0.0		0.00	0.0		0.00	0.0				
0.025	66	3.3		53	2.6		42	2.1				
0.050	143	7.1		98	4.9		89	4.4				
0.075	198	9.8		151	7.5		122	6.0				
0.100	238	11.8	12.1	190	9.4	9.7	160	7.9	8.2			
0.150	321	15.9		276	13.7		235	11.6				
0.200	376	18.6	20.1	333	16.5	17.1	296	14.7	16.3			
0.300	489	24.2		420	20.8		385	19.1				
0.400	576	28.5		508	25.2		467	23.1				
0.500	651	32.2		606	30.0		552	27.3				
ESPECIMEN	MOLDE 1 - 56 GOLPES				MOLDE 2 - 25 GOLPES				MOLDE 3 - 12 GOLPES			

OBSERVACION:
Muestras provistas e identificadas por el solicitante

Victoria de los Angeles Agustín Uraz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

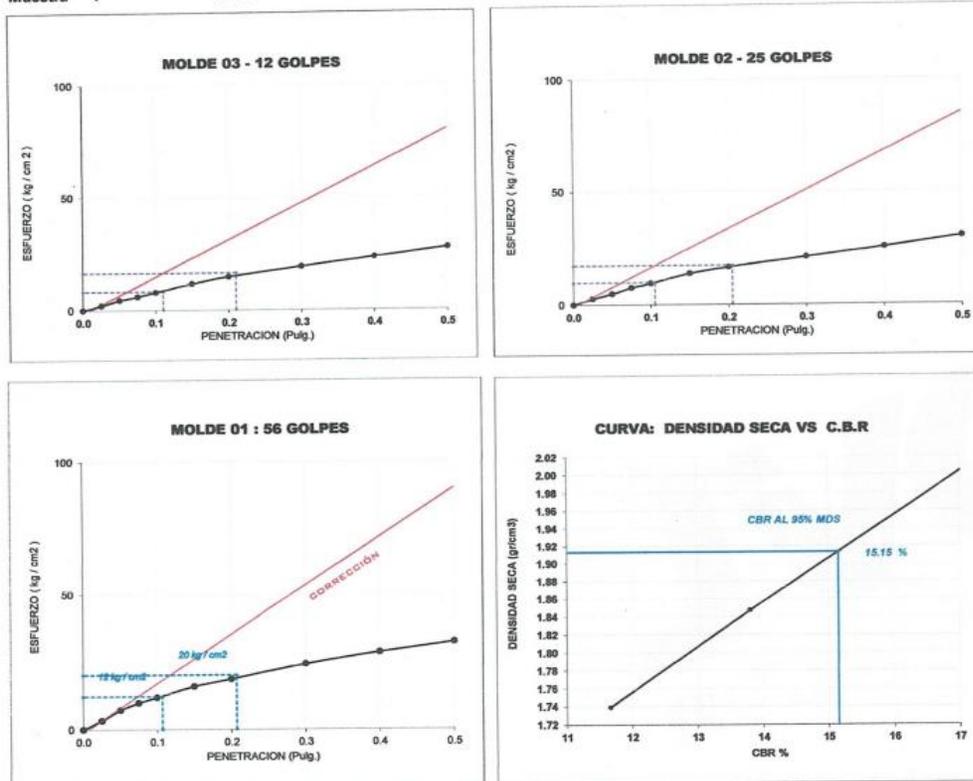


JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CURVAS - VALORES PRELIMINARES

Muestra : M-02



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACIÓN N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	12.1	70.307	17.21	2.014
2	0.1	9.7	70.307	13.80	1.847
3	0.1	8.2	70.307	11.66	1.739

MOLDE Nº	PENETRACIÓN N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	20.1	105.46	19.06	2.014
2	0.2	17.1	105.46	16.21	1.847
3	0.2	16.3	105.46	15.46	1.739

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 100 %	2.014
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.913
ÓPTIMO Contenido de Humedad	8.54%

RESULTADOS

Valor C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	17.21%
Valor C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	15.15%



Victoria de los Angeles Agustín Urd
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



Figura 54

Ensayo de compactación – Proctor Modificado para CBR, C-05 / M-03

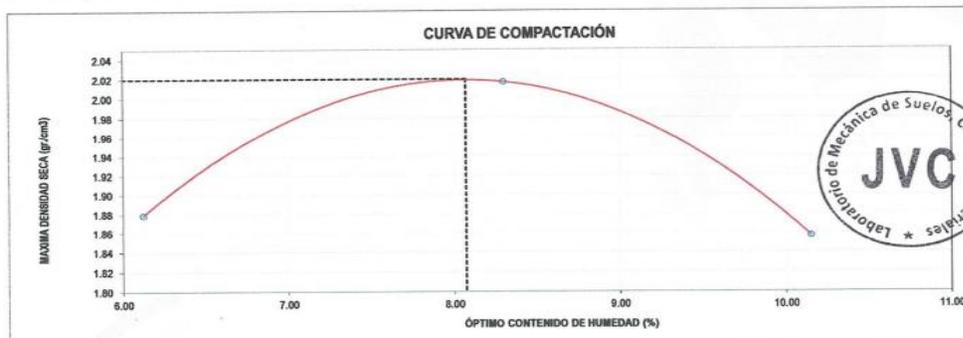


RUC: 20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR MÉTODO C ASTM D-1557 / ASTM D1883	
PROYECTO	: DISEÑO DE PAVIMENTO Y SEÑALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022
SOLICITANTE	: DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
UBICACIÓN	: VEINTISÉIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	: JUNIO DEL 2023

Material	: SP - S8	Profundidad:	m	Molde N°	S - 121	
Procedencia	: AV. GRAU	Noria:	9 426,606	N	Peso del Molde gr.	6,716
N° de Muestra	: M-03	Este:	538,431	E	Volumen del Molde cm ³	2,135
Ubicación	: C-5 / M-3	Cota:	-	mnm	N° de Capas	5
					N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10,973	11,379	11,083			
Peso de Molde (gr.)	6,716	6,716	6,716			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4,257	4,663	4,367			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.99	2.18	2.05			
CAPSULA N°	1	2	3			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	397.5	441.3	381.6			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	380.2	414.7	355.8			
Peso de Agua (gr.)	17.3	26.6	25.8			
Peso de Cápsula (gr.)	97.6	94.2	101.7			
Peso de Suelo Seco (gr.)	282.6	320.5	254.1			
% de Humedad	6.12	8.30	10.15			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.88	2.02	1.88			



Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	2.020
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.07

OBSERVACION:
Muestras provistas e identificadas por el solicitante

Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES		RUC: 20606092297
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA (ASTM - D1883)		
PROYECTO	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO Y SEÑALIZACIÓN DE VÍAS DE LA PROLONGACIÓN AVENIDA GRAU DEL DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, 2022"
SOLICITANTE	:	DURAN BARAHONA, WILLIAM MIGUEL - REYES MOSCOL, LUIS CÉSAR
UBICACIÓN	:	VEINTISÉIS DE OCTUBRE - PIURA - PIURA
FECHA	:	JUNIO DEL 2023

CÁLCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA(C.B.R)

ENSAYO DE COMPACTACIÓN						
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE CAPAS	5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	5940		5968		5915	
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	8875		8496		8241	
Peso de Molde (gr.)	4196		4189		4182	
Peso del Suelo Húmedo (gr.)	4679		4307		4059	
Volumen de Molde (cm3)	3228		3228		3228	
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085		1085		1085	
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.18		2.01		1.89	
CAPSULA Nº	1		3		5	
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	390.40		342.10		415.30	
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr.)	359.20		324.20		391.20	
Peso de Agua (gr.)	21.20		17.90		24.10	
Peso de Cápsula (gr.)	97.60		102.30		94.10	
Peso de Suelo Seco (gr.)	261.60		221.90		297.10	
% de Humedad	8.10		8.07		8.11	
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	2.020		1.86		1.75	

ENSAYO DE EXPANSIÓN										
MOLDE	TIEMPO	MOLDE 1 - 56 GOLPES			MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 12 GOLPES		
		LECT. DIAL.	EXPANSION		LECT. DIAL.	EXPANSION		LECT. DIAL.	EXPANSION	
			mm	%		mm	%		mm	%
	0 hrs	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00
	24 hrs	19	0.483	0.38	28	0.711	0.56	35	0.889	0.70
	48 hrs	27	0.686	0.54	40	1.016	0.80	51	1.295	1.02
	72 hrs	41	1.041	0.82	59	1.499	1.18	72	1.829	1.44
	96 hrs	49	1.245	0.98	70	1.778	1.40	86	2.184	1.72

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN											
ENSAYO DE CARGA PENETRACION	CARGA			CORRECCIÓN	CARGA			CORRECCIÓN	CARGA		
	kg	kg/cm ²	kg/cm ²		kg	kg/cm ²	kg/cm ²		kg	kg/cm ²	kg/cm ²
0.000	0.00	0.0		0.00	0.0		0.00	0.0			
0.025	68	3.4		55	2.7		44	2.2			
0.050	145	7.2		100	5.0		91	4.5			
0.075	200	9.9		154	7.6		125	6.2			
0.100	241	11.9	12.4	194	9.6	9.8	164	8.1	8.3		
0.150	325	16.1		279	13.8		239	11.8			
0.200	381	18.9	30.3	337	16.7	17.3	300	14.9	16.4		
0.300	493	24.4		425	21.0		389	19.3			
0.400	581	28.8		513	25.4		471	23.3			
0.500	657	32.5		611	30.3		560	27.7			
ESPECIMEN	MOLDE 1 - 56 GOLPES			MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 12 GOLPES				

OBSERVACION:
Muestras provistas e identificadas por el solicitante


 Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 140573

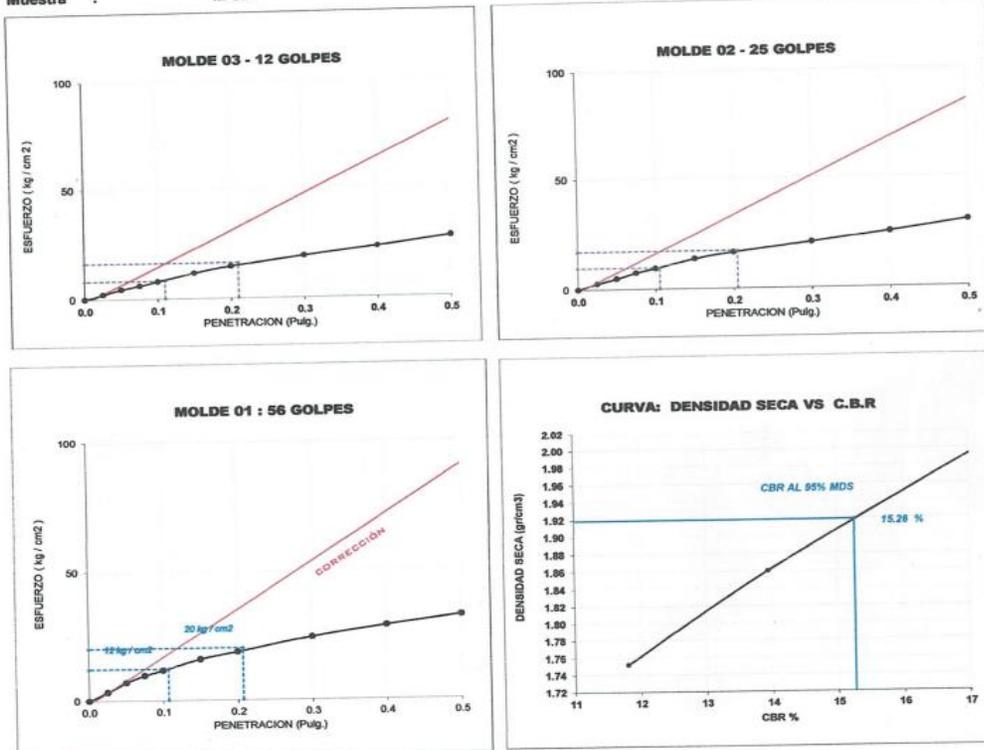


JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CURVAS - VALORES PRELIMINARES

Muestra : M-03



Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACIÓ N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	12.4	70.307	17.64	2.020
2	0.1	9.8	70.307	13.94	1.860
3	0.1	8.3	70.307	11.81	1.752

MOLDE N°	PENETRACIÓ N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	20.3	105.46	19.25	2.020
2	0.2	17.3	105.46	16.40	1.860
3	0.2	16.4	105.46	15.55	1.752

METODO DE COMPACTACIÓ N	ASTM D1557	
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 100 %		2.020
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %		1.919
ÓPTIMO Contenido de Humedad		8.07%

RESULTADOS	
Valor C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	17.64%
Valor C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	15.26%



Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 140573

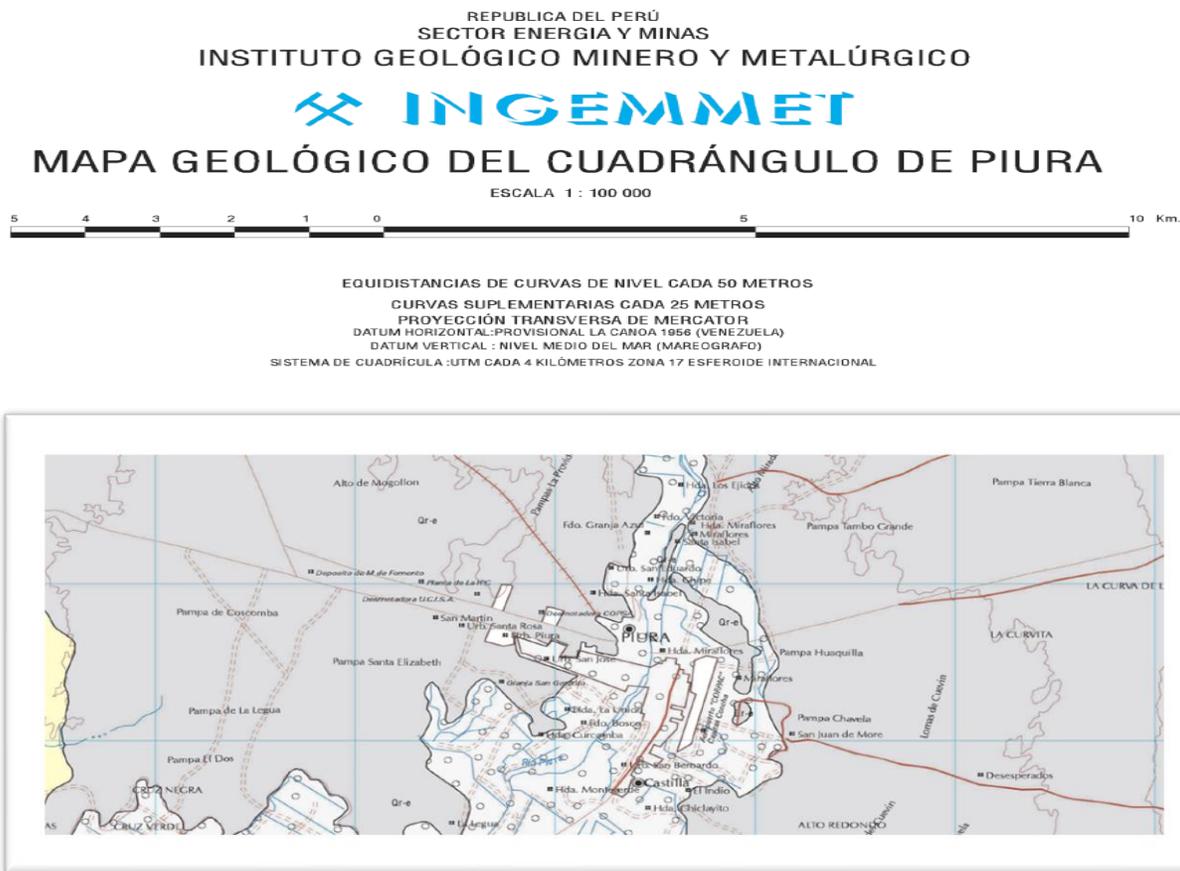
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



Figura 55

Mapa Geológico del Cuadrángulo de Piura



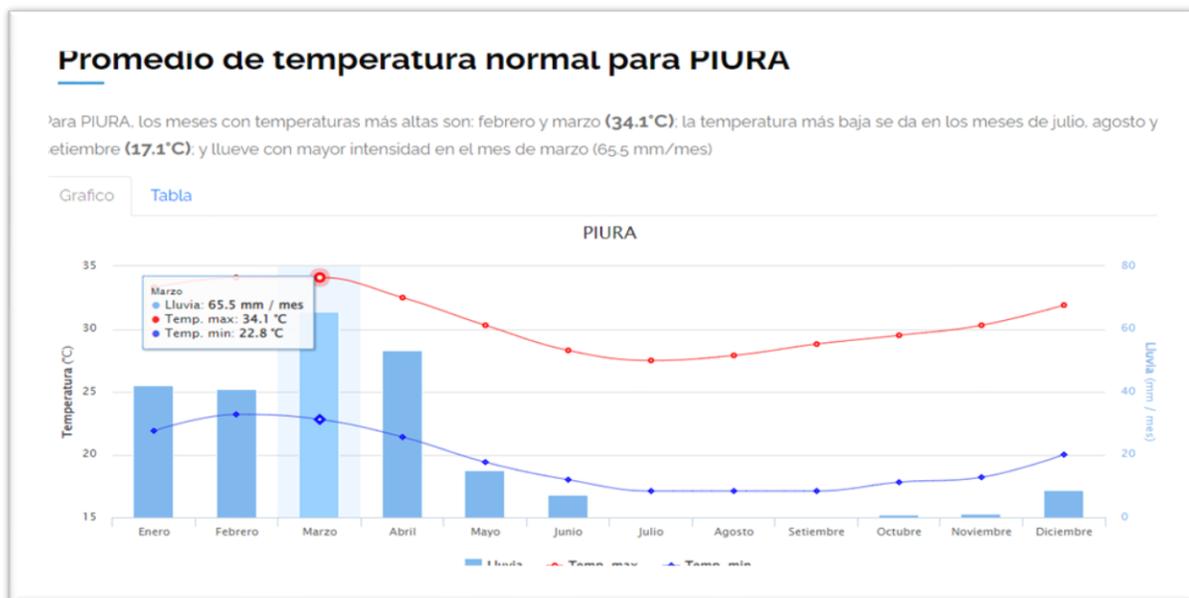
LEYENDA

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	ROCAS INTRUSIVAS	
CUATERNARIO	RECIENTE	Dep. Eólicos	Qr-e		
			Depósitos { De Playa Mixtos { Lacustres		Qr-mi
					Qr-mia
		Depósitos Aluviales Recientes	Qr-al		
		Disc. Dep. Aluviales Antiguos	Qp-al		
		Tablazo Lobitos	Qp-tl		
	Tablazo Talara	Qp-tt			
	PLEISTOGENO	MIOCENO	Fm. Miramar		Tm-mi
			Disc. Fm. Chira Verdum		Te-chv
			Disc. Fm. La mesa		Ks-m
TERCIARIO	SUPERIOR			Granito Ks-gr	
		CRETACEO			
ESOUZICA					

Nota. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico de la Ciudad de Piura

Figura 56

Promedio de temperatura normal para Piura según SENAMHI



Notas. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

Figura 57

Software AASTHO 93

Ecuación AASTHO 93

Tipo de Pavimento: Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiability (R) and Desviación estándar (So): 90 % $Z_r = -1.282$ So: 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial: 4.00 PSI final: 2.50

Módulo resiliente de la subrasante: Mr: 13833.00 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi): Coeficiente de transmisión de carga - (J):

Módulo de rotura del concreto - S_c (psi): Coeficiente de drenaje - (Cd):

Tipo de Análisis: Calcular SN Calcular W18

W18 = 5525305.96

Número Estructural: SN = 3.75

Calcular Salir

Nota. Aplicación de Software AASTHO 93

Figura 58

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

Figura 59

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

Figura 60

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

Figura 61

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

Figura 62

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

Figura 63

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

Figura 64

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

Figura 65

Vista 3D de la Av. Grau



Nota. Elaboración propia con software Revit y Twinmotion

Plano 1: PANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Plano 2: PLANO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO

Plano 3: PLANO DE LA SITUACIÓN CON PROYECTO

Plano 4: PLANO DE PERFILES LONGITUDINALES

Plano 5: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES

Plano 6: PLANO DE SECCION VIAL PROPUESTA